100 DE PERSONALITĂȚI

Oameni care au schimbat destinul lumii

Apariție săptămânală
5,99 LEI / 29,99 MDL

8



ARHIMEDE

DeAGOSTINI

100 DE PERSONALITĂȚI
Oameni care au schimbat destinul lumii

Arhimede — Numărul 8

Pentru orice informație sau lămurire,
contactati-ne la telefonul: **(021) 40.10.888** sau trimiteți un e-mail la info@deagostini.ro
Servicii pentru clienți: de luni până vineri, între orele 10:00 - 15:00
Pentru o mai bună deservire solicitati întotdeauna publicația de la același punct de vânzare și informați vânzătorul asupra intenției de a cumpăra și aparițiile următoare.
Pentru orice informație, lămurire, înlocuire de exemplare sau comenzi de numere anterioare, sunați-ne la tel. **(021) 40 10 888**
Pentru informații și comenzi de numere anterioare, cititorii din Republica Moldova pot suna la **(022) 21.07.98** - Paramedia, Chișinău.

Vizitați site-ul nostru la adresa

www.deagostini.ro

EDIȚIE SĂPTĂMÂNALĂ

EDITURA: De AGOSTINI HELLAS SRL
EDITOR: Petros Kapnistos
MANAGER ECONOMIC: Fotis Fotiou
MANAGER DE REDACȚIE ȘI PRODUCȚIE: Virginia Koutroubas
ADRESĂ: Vuliagmenis 44-46, 166 73 Atena
MARKETING MANAGER: Michalis Koutsoukos
PRODUCT MANAGER: Nasita Kortesa
COORDONATOR DE PRODUCȚIE: Carolina Poulidou
MANAGER DISTRIBUȚIE: Evi Boza
MANAGER LOGISTICĂ ȘI OPERAȚII: Dimitris Pasakalidis
COORDONATOR LOGISTICĂ ȘI OPERAȚII: Antonis Lioumis

ADAPTARE PENTRU LIMBA ROMÂNĂ:
Fast Translate, Best Communication Media SRL
DTP: RAY
TIPĂRIRE ȘI LEGARE: NIKI EKDOTIKI S.A.
DIRECTOR DE PRODUCTIE TIPOGRAFIE: STELIOS KRITSOTAKIS

IMPORTATOR: Media Service Zawada S.R.L
Country Manager: Mariana Mihălțan
Marketing Manager: Adina Bojică
Redactor: Gabriela Muntean
Distribution Manager: Dan Iordache
ADRESA: str. Louis Pasteur nr. 38, et.1, ap.5, sector 5, București, România
Telefon: (+40) 21 318 7398
DISTRIBUITOR: Hiparion S.A.

ISSN: 1791-0765

Fotografii: Uniphoto Press, Corbis Japan, De Agostini Picture Library

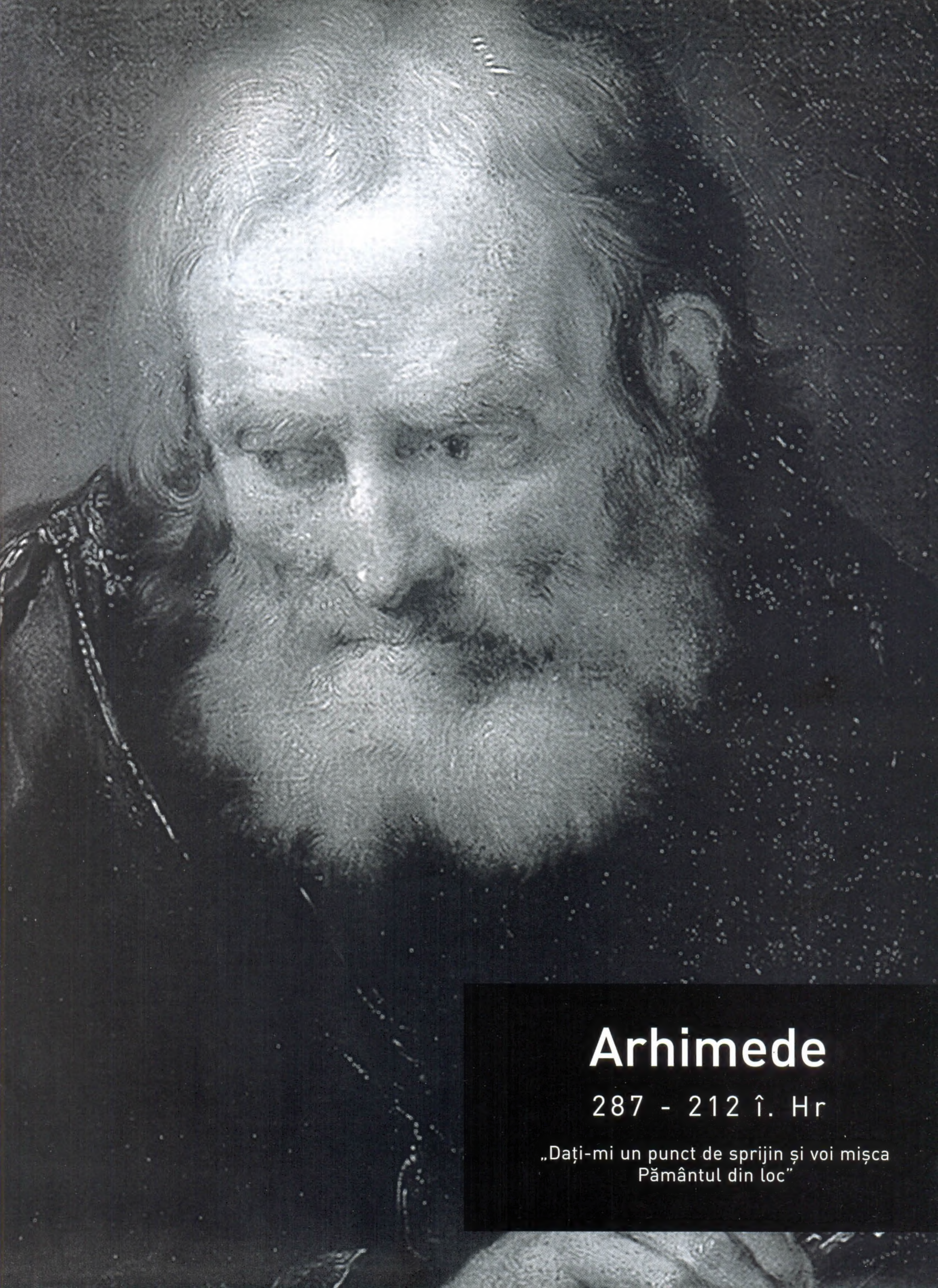
Prețul numerelor

Prețul primului număr: 2,99 LEI / 14,50 MDL
Prețul celui de-al doilea număr și al tuturor celorlalte numere: 5,99 LEI / 29,99 MDL



Bibliorafturi
Nu ratați bibliorafturile speciale în care puteți colecționa seria 100 de personalități!. Bibliorafturile sunt disponibile la chioșcurile de ziare la prețul de 6,99 LEI / 35 MDL. DeAgostini va anunța datele de publicare a bibliorafturilor în seria de reviste.

Editorul își rezervă dreptul de a schimba ordinea publicării personalităților sau de a le înlocui cu altele.


Arhimede
287 - 212 î. Hr
„Dați-mi un punct de sprijin și voi mișca
Pământul din loc”

Arhimede

Ce fel de viață a dus Arhimede?

PROLOG

CEI MAI MARI TREI MATEMATICIENI DIN ISTORIE sunt: Newton, născut în secolul al XVII-lea, Gauss, care a trăit din secolul al XVIII-lea până în secolul al XIX-lea, și cel mai mare dintre toți, cel care a trăit în Grecia antică, cu aproximativ 1800 de ani înainte de Newton și și-a petrecut toată viața cercetând în tăcere noi teoreme, Arhimede.

Pi, volumul și aria sferei, principiul pârghiei, legea corpurilor scufundate într-un lichid, pompa hidraulică, catapulta... Munca sa de cercetare nu a explorat doar teoria matematică, ci s-a extins și în fizică, astronomie, de la echipamente folosite în agricultură, până la arme întrebuințate în război. Acesta este și motivul pentru care succesorii săi l-au considerat un savant.

Cu toate acestea, în lumea cât se poate de teoretică în care a trăit, nu se acorda o importanță prea mare rezultatelor practice, așa că de-abia în epoca modernă munca sa a fost cu adevărat apreciată. Ce fel de viață a dus așadar Arhimede?

TABEL CRONOLOGIC

S734 î.Hr.	Siracuza devine colonie grecească
753 î.Hr.	Întemeierea Romei
645 î.Hr.	Cartagina ajunge în Sicilia
431 î.Hr.	Începerea războaielor peloponeziene
404 î.Hr.	Încheierea războaielor peloponeziene
338 î.Hr.	Bătălia din Chaeronea
323 î.Hr.	Moartea lui Alexandru cel Mare. Revolta împotriva lui Antipater
310 î.Hr.	Războiul dintre Siracuza și Cartagina
301 î.Hr.	Bătălia de la Ipsos
300 î.Hr.	Euclid publică „Elementele"
287 î.Hr.	Nașterea lui Arhimede
270 î.Hr.	Călătoria la Alexandria
264 î.Hr.	Începe Primul Război Punic
260-250 î.Hr.	Descoperirea numărului Pi. Tabela de calcul pe nisip. Problema Bovinum.
250-240 î.Hr.	Descoperirea principiului pârghiei. Descoperirea formulelor pentru volumul și aria suprafețelor sferelor. Descoperirea principiului lui Arhimede.
241 î.Hr.	Încheierea Primul Război Punic
218 î.Hr.	Începe al Doilea Război Punic
212 î.Hr.	Moare la Siracuza
201 î.Hr.	Încheierea celui de-al Doilea Război Punic
149 î.Hr.	Începe al treilea Război Punic
146 î.Hr.	Încheierea celui de-al Treilea Război Punic. Căderea Cartaginei.
75 î.Hr.	Cicero descoperă mormântul lui Arhimede
1604	Galileo descoperă legea căderii corpurilor
1665	Newton descoperă calculul diferențial
1680	Leibniz descoperă calculul diferențial
1802	Lindeman demonstrează că Pi este număr infinit
1906	Heiberg descoperă manuscrisele lui Arhimede

Viața matematicianului de geniu care a „pavat drumul" către știința modernă



▲ Au rămas puține documente privind personalitatea lui Arhimede, dar, din surse diferite, se presupune că a fost un bărbat solitar și foarte mândru.

În Grecia antică a trăit un savant cu o gândire liberă, care și-a dedicat întreaga viață cercetării. Deși se cunosc foarte puține amănunte despre personalitatea acestui om de știință, care a fost un adevărat pionier în domeniu și care a depășit cu ușurință granițele matematicii și fizicii, realizările pe care le-a lăsat generațiilor următoare vorbesc de la sine despre omul Arhimede.

Sânge academic moștenit

În Colonia Siracuza

SICILIA, cea mai mare insulă din Marea Mediterană, este situată între Peninsula Italică și Tunisia, țară a Africii de Nord. Această insulă, transformată în colonie grecească în secolul al VIII-lea î.Hr., a cunoscut o dezvoltare nemaipomenită, datorită pământurilor sale fertile și locației unice, care favoriza comerțul dintre Africa de Nord, Grecia și Italia. În afară de greci, pe insulă locuiau și imigranți, dar, în general, aceștia coabitau în pace, beneficiind și unii, și alții de solul mănos al insulei.

Grecia are o lungă istorie, ce datează din anul 2600 î.Hr. În anul 336 î.Hr., a urcat pe tron Alexandru cel Mare, care a încercat să unifice ținutul mărginit de Grecia, în partea de vest, și de fluviul Ind, în partea de est, preluând controlul asupra acestuia. Cu toate acestea, după moartea sa, în anul 323 î.Hr., țara a intrat într-o perioadă de criză. Alexandru a murit pe neașteptate, în Babilon, chiar înainte de momentul în care dorea să pornească într-o expedițiile în teritoriile arabe și, de aceea, nu a mai avut timp pentru numirea unui succesor la tron, ceea ce a generat o luptă pentru preluarea controlului asupra imperiului lui Alexandru, încheiată în cele din urmă în anul 301 î.Hr. prin divizarea în cele trei regate, Antigonus domnind în Macedonia, Ptolemeu în Egipt, iar Seleucus în Sicilia.

În Grecia continentală, cele două state ale Atenei și Spartei au fost „înghițite" de imperiul macedonean. Egiptul și Siria erau și ele sub controlul grecilor, dar, cum relațiile dintre cei trei monarhi erau destul de încordate, cele trei provincii se găseau într-o stare de pace fragilă.

Aruncând o privire către alte civilizații din Grecia de la acea vreme, observăm cum colonia feniciană a Cartaginei din nordul Tunisiei era în plină dezvol-



◂ Alexandru cel Mare. A cucerit Egiptul, Persia și India înainte de a cădea bolnav în ajunul invaziei Arabiei. Cu o ultimă suflare, a șoptit: „Fie ca cel mai puternic bărbat să-mi conducă regatul", apoi și-a dat duhul.



Ruinele unui vechi teatru construit în Siracuza în secolul 5 î.Hr. Cu un diametru de 138 de metri, teatrul putea cuprinde un auditoriu de aproximativ 15.000 de oameni.



Pictură de secol XIX, prezentând Roma antică. Se pot vedea oameni mergând pe străzile orașului.

tare. În Peninsula Italică, orașul Roma se reconstruia cu repeziciune. Republica Romană, care a luat ființă în anul 509 î.Hr., a fost cuprinsă de o stare de haos în urma conflictelor interne survenite, a pierderilor de populație, datorate emigrării și invaziei celților, dar, într-un anume fel, a reușit să se impună ca o mare civilizație. Cam în acea vreme, cu aproximație anul 312 î.Hr., s-a construit o rețea de drumuri, ceea ce a dat naștere și expresiei „toate drumurile duc la Roma". Grație acestei rețele, orașele erau legate între ele, iar Peninsula Italică a fost unificată sub dominația Romei.

Aceasta este epoca în care s-a născut Arhimede. Anul: 287 î.Hr., locul: Siracuza, cel mai prosper oraș din Sicilia. Insula, aflată sub controlul grecilor, se găsea exact între Cartagina, care devenea din ce în ce mai puternică, și Imperiul Roman, în pragul unificării. Pruncul Arhimede nici nu bănuia măcar ce istorie avea să se scrie pe această insulă.



Aristotel, filozof antic grec. Tutorele regelui Alexandru al III-lea; se zvonea ca i-ar fi spus regelui că „Nu există un drum regal către învățătură".

DIN CULISE

LUMEA MATEMATICII ÎN GRECIA ANTICĂ

Studiul timpuriu al matematicii în Grecia antică a început cu lucrările filozofului Thales, în anul 600 î.Hr., continuând cu Pitagora și Platon. Trei sute de ani mai târziu, Euclid a compilat lucrările acestora când a scris „Elementele". Această școală de gândire este acum cunoscută drept platonism.

Unul dintre conceptele înaintate de către Platon a fost „teoria ideilor". El pretindea că lumea percepută de oameni prin simțuri este falsă și că singura realitate este lumea ideilor. Matematica este unicul lucru care leagă lumea falsă, exterioară, de lumea ideilor, spune Platon. Această filozofie avea să aibă o influență enormă asupra ideilor lui Aristotel. Ca urmare, lumea matematicii în Grecia antică a pus o mare importanță pe „idei".

Platon s-a apropiat de mecanică datorită faptului că aceasta evidenția frumusețea din matematică. El susținea că aplicarea practică a teoriei nu avea ce căuta în studiul geometriei.

Arhimede, bărbatul solitar, cu vederi largi, s-a născut într-o lume care punea mare preț pe matematica pură și disprețuia utilizarea ei în scopuri practice.

Platon, autorul „teoriei ideilor". Ca fondator al universității Academia, filozofia lui, platonismul, este cunoscută și sub numele de academism.

Copilul pasionat de astronomie

Orașul Siracuza, în care Arhimede avea să-și petreacă cea mai mare parte a vieții, era guvernat de Hieron al II-lea, un rege aplecat către latura academică, care a promulgat o serie de legi privind impozitele și a scris numeroase lucrări despre viața la fermă. Mai mult, o rudă a regelui Hieron era astronomul Phidias, tatăl marelui om de știință Arhimede. Familiile lui Arhimede și a lui Hieron erau apropiate, ceea ce a și dat naștere prieteniei strânse dintre Arhimede și Hieron, prietenie care avea să dăinuiască mulți ani.

Phidias, născut într-o familie de nobili, a dus o viață fără griji financiare. Fiind unicul fiu al acestui astronom înstărit, Arhimede a avut o tinerețe înfloritoare.

Cu toate că deținem câteva informații despre tatăl lui Arhimede, culese din lucrările sale, despre mama sa nu există niciun fel de documente, și nu cunoaștem cu precizie nici anul nașterii lui Arhimede. Scăzând vârsta sa din anul în care a dispărut din viață, rezultă anul 287 î.Hr.

De la o vârstă foarte fragedă, tatăl lui Arhimede l-a învățat să facă observații astronomice și să lucreze cu tot felul de echipamente. Familia sa era bogată atât din punct de vedere financiar, cât și academic, și se spune că Arhimede a acumulat foarte multe cunoștințe din diverse domenii încă din primii ani de viață.

Cultura elenă

În vremea când Arhimede era pregătit să plece din căminul familial, ca astronom și inginer, după ani în care a fost ghidat de tatăl său, Grecia traversa o perioadă de criză a sistemului de educație. Moartea lui Aristotel, în anul 322 î.Hr., a marcat sfârșitul erei grecești pur intelectuale. Regele Alexandru cel Mare a introdus obiceiurile orientale în Grecia, iar fuziunea celor două culturi a dat naștere unei culturi academice „elene". Elenismul înseamnă „în stil grecesc" și este privit ca fiind diferit de cultura „greacă". Centrul culturii elene se poate găsi chiar pe malul fluviului Nil, în Alexandria, Egipt. Orașul Alexandria era înfloritor la acea dată, datorită faptului că intelectualii vremii se adunau acolo pentru a-și satisface apetitul intelectual. Pentru a nu rămâne în afara acestei tinere elite intelectuale, Arhimede a pornit către acest oraș, pentru a vedea ce poate învăța acolo.



Cunoștințe și prieteni câștigați în străinătate

Orașul academic Alexandria

ALEXANDRIA, orașul în care Arhimede a decis să își urmeze cercetarea, se află în delta de vest a Nilului, în Egipt, pe malul Mării Mediterane. Alexandru cel Mare a numit multe orașe după numele său, dar Alexandria din Egipt a fost primul și cel mai mare dintre ele, la vremea aceea fiind sub controlul lui Ptolemeu. Cu o populație de 800.000 de locuitori, Alexandria era centrul financiar, politic și militar al Egiptului, precum și cel mai mare oraș comercial și centru cultural de la Marea Mediterană.

Unul dintre așezămintele cu care se mândrea orașul era centrul academic de cercetare, al cărui nume, „Museion" (originea cuvântului „muzeu"), provine de la legendara zeiță greacă a artei, „Musa". Museion deținea un muzeu, o bibliotecă, mai multe săli universitare, o dependință pentru cercetătorii care doreau să locuiască acolo și să-și deruleze studiile, precum și o grădină botanică și o grădină zoologică. Cea mai mare bibliotecă din lume la acea dată, număra peste 700.000 de volume și era realmente locul în care se concentrau cunoștințele lumii întregi.

Între timp, pe insula Pharos se afla una dintre cele șapte minuni ale lumii, un far înalt de 100 de metri. Conținând un observator și un centru de cercetare pentru studii de anatomie, farul era o adevărată Mecca pentru științele naturii.

Printre intelectualii greci care au vizitat Alexandria se numără filozoful Strato, părintele geometriei, Euclid, precum și astronomul Aristarchus, fiecare dintre aceștia lăsându-și amprenta asupra istoriei. În acest paradis intelectual, Arhimede avea să demareze o activitate susținută de cercetare.

▲ Alexandria era cunoscută drept „centrul Universului", deoarece avea legături cu multe orașe din zona Mării Mediterane. Astăzi, este al doilea mare oraș din Egipt, după Cairo.

Câștigând noi prieteni

Arhimede a început prin a studia lucrările marelui geometrician Euclid. Împreună cu studenții lui Euclid, Arhimede s-a cufundat în studiul lucrării „Elementele lui Euclid", o compilație de matematică greacă, și a descoperit diverse aspecte legate de geometrie.

În aceste zile de studiu neîntrerupt, Arhimede nu doar a dobândit cunoștințe, ci și-a făcut prieteni printre colegii și profesorii săi, legând prietenii ce aveau să dureze mult timp.

Cei mai apropiați prieteni ai lui Arhimede erau matematicienii Conon și Eratostene. Conon, și el elev al lui Euclid, era prietenul lui Arhimede cel mai loial, deși, potrivit scriptelor istorice, Arhimede l-a privit mai mult ca pe un mentor decât ca pe un prieten.

Eratostene, cu 10 ani mai tânăr decât Arhimede, era celebru nu doar ca matematician, ci și pentru contribuțiile aduse în domeniile geografiei și astronomiei. Una dintre lucrările sale majore se referă la calcularea circumferinței și a razei Pământului. Deținând amândoi un bogat bagaj de cunoștințe din astronomie, el și Arhimede aveau,



◄ Eratostene, unul dintre cei mai buni prieteni ai lui Arhimede. Lucrările sale includ „Despre măsurarea Pământului" și „Geographia". A fost primul care a calculat circumferința Pământului pe baza raționamentului științific.



Omul-cheie

CONON

Arhimede și-a făcut mulți prieteni în timpul anilor de studii în Alexandria, dar simțea că nimeni nu-i înțelegea lucrarea mai bine decât matematicianul Conon, fapt ce reiese clar din prologul lucrării sale „Despre sfere și cilindri". Într-o scrisoare adresată discipolului lui Conon, Dositheos, Arhimede scria „Ar fi trebuit să-mi fac cunoscute descoperirile în timp ce trăia Conon, deoarece a fost singurul care putea înțelege cu adevărat și judeca valoarea lucrării mele". Datorită sentimentului său puternic de loialitate față de Conon, Arhimede a vorbit despre lucrările sale mai ales prin scrisori adresate acestuia.

Conon s-a născut la Samos, în partea sudică a Mării Egee, apoi a ajuns în Alexandria pentru a deveni astronom în slujba lui Ptolomeu al III-lea, în jurul secolului al III-lea î.Hr. Înainte de a trăi în Alexandria, a petrecut timp în Sicilia realizând observații astronomice și climaterice. Cronicile spun că s-ar putea să-l fi cunoscut pe Arhimede în perioada petrecută în Sicilia.

Conon este cunoscut drept cel care a dat numele constelației Coma Berenices (Părul Bernicei), deoarece Bernice, soția lui Ptolomeu, își oferise părul zeiței Afrodita în schimbul întoarcerii în siguranță a soțului ei din războiul din Siria.

cu siguranță, despre ce să vorbească. Eratostene a ajuns al doilea director al bibliotecii Muzeului, dar a păstrat legătura cu Arhimede în tot acest răstimp petrecut în Alexandria.

Multe dintre scrisorile pe care le-a scris Arhimede după întoarcerea acasă erau adresate fie lui Conon, fie lui Eratostene. După moartea lui Conon, Arhimede îi scria elevului lui Conon, Dositheos.

Invențiile și poziția socială

Păstrând concomitent contactul cu numeroșii săi prieteni și continuându-și activitatea de cercetare, Arhimede construia, în taină, una dintre invențiile sale, „șurubul fără sfârșit" sau „șurubul elevator" (cunoscut și sub numele de „șurubul lui Arhimede").

„Șurubul lui Arhimede" este un dispozitiv folosit pentru transferul apei din zonele foarte joase în locații mai înalte, pe care l-a construit grație cunoștințelor sale despre spirale. Un șurub autofiletat se inserează într-un cilindru concav, care se așază apoi în poziție înclinată într-un rezervor de apă de nivel scăzut. Apoi, prin răsucirea unui mâner, apa prinsă în porțiunea inferioară a pompei este ridicată. Acest șurub ridicător, cunoscut sub numele de „șurubul lui Arhimede", a fost creat pentru irigațiile din zona fluviului Nil.

La vremea aceea, în Alexandria, se considera că „matematica trebuie să fie abstractă". Era o epocă în care „nu exista transpunere în practică pentru matematică", iar aplicațiile practice erau privite cu reținere.



▸ Bunicul geometriei, Euclid. Obișnuia să predea în Alexandria, dar a murit înainte de sosirea lui Arhimede, așadar cele două genii nu s-au putut întâlni niciodată.

Mare parte din munca de la fermă era derulată de sclavi, pentru care nu se considera necesar a se îmbunătăți condițiile de lucru. De fapt, dispozitivele care ușurau munca sclavilor erau privite cu dispreț. Curentul de opinie, la vremea aceea, era că, în timpul liber creat prin faptul că munca manuală este făcută de sclavi, oamenii trebuiau să studieze și să învețe doar de dragul de a studia și a învăța, iar Arhimede nu se depărta mult de la această linie de gândire. Lui, de fapt, îi era chiar rușine că are și alte preocupări în afară de matematică. Din acest motiv, era atent să nu lase urme legate de mașinăriile și dispozitivele pe care le crease. Se spune că a publicat chiar o carte despre mecanică, adecvat intitulată „Mecanica", dar urma acesteia s-a pierdut.



▲ Schema șurubului lui Arhimede realizată de artistul italian Leonardo da Vinci, în 1480. Și Da Vinci a lăsat multe scheme ale unor mașinării folosind principiile științei și mecanicii.



„Șurubul lui Arhimede" – aceasta a fost probabil prima sa invenție.

Mândria viitorului om de știință

Descoperirea numărului Pi

DUPĂ MAI MULȚI ANI PETRECUȚI la studii în străinătate, Arhimede a decis să se întoarcă acasă în Siracuza. Erau rari savanții care mergeau la Alexandria să studieze și se întorceau imediat în orașele natale; cei mai mulți dintre ei preferau să profite de atmosfera academică oferită în Alexandria și să-și continue carierele acolo. Nu se pune problema că lui Arhimede nu-i făcea plăcere să se bucure de mărețele facilități de cercetare aflate la dispoziția lui. Lui i se părea, mai degrabă, că orașul său natal constituie o locație mai potrivită pentru a studia materiile care îl pasionau, dat fiind că Alexandria punea mai mult accent pe studiile abstracte, și mai puțin pe aplicațiile practice.

Există mai multe teorii diferite privind ordinea în care Arhimede și-a condus activitatea de cercetare odată cu întoarcerea la Siracuza, dar se presupune că a început cu descoperirea numărului Pi, datorită puternicei influențe a lucrării „Elementele lui Euclid" privind procedura pe care a întrebuințat-o pentru a determina Pi.

În Grecia antică, se credea că „dintre toate formele, cercul este cea mai frumoasă." Predecesorii lui Arhimede, Pluto și Aristotel, susțineau, deopotrivă, că „nu există forme la fel de sacre ca cercul sau sfera. De aceea Dumnezeu a făcut Soarele, Luna, precum și celelalte stele, sfere." Oamenii de știință de la vremea aceea erau deosebit de interesați să afle circumferința și aria unor asemenea forme.



▸ Deseori, Arhimede se confrunta cu alți oameni de știință din Alexandria, dar el era sigur, fără nicio urmă de îndoială, că teoriile sale erau corecte.



Pictură cu oameni de știință din Alexandria, în cea mai mare bibliotecă a timpului, biblioteca Museion, din care astăzi au mai rămas doar ruinele. Oamenii speculează că ar fi putut fi distrusă în urma unui incendiu, cutremur sau război.

Arhimede se arăta preocupat, de asemenea, de cerc. Până atunci, el știuse că „circumferința unui cerc este puțin mai mare decât de trei ori diametrul său", dar, pentru a afla aria cercului, el a încercat să afle media dintre aria poligoanelor înscrise, respectiv circumscrise cercului.

A desenat un hexagon regulat, înscris într-un cerc, și i-a calculat aria. Apoi, a desenat un poligon regulat cu 12 laturi, după care un poligon regulat cu 24 de laturi și, în final, un poligon cu 96 de laturi, și le-a stabilit fiecăruia aria. De asemenea, a calculat aria unui alt poligon cu 96 de laturi, circumscris unui cerc. Un poligon cu laturile sale numeroase se aseamănă cu un cerc, astfel că a știut că aria cercului se situează undeva între aria poligonului cu 96 de laturi, circumscris cercului, și cea a poligonului înscris în cerc. După calcule atente, a descoperit că aria cercului este puțin mai mare decât (3x10/71)·R^2 (pătratul razei cercului) și puțin mai mică decât (3x1/7)·R^2. 3 10/71 înseamnă 3,140845..., iar 3 1/7 înseamnă 3,142857... Cum ambele numere au primele două zecimale egale, a folosit numărul 3,14 pentru a calcula aria altor cercuri.

Odată ce a descoperit cum să calculeze aria cercului, i-a fost relativ ușor să îi afle circumferința. Dacă cercul este tăiat în piese minuscule, așezate una lângă cealaltă, forma care rezultă se aseamănă foarte mult cu un dreptunghi. Apoi, folosind formula pentru aria cercului, pe care tocmai o descoperise, Arhimede a reușit să îi calculeze circumferința. El a inventat formula: „circumferința = diametrul x 3,14". În matematică, numărul 3,14 este cunoscut sub numele de Pi. Prin această descoperire, Arhimede a rescris istoria matematicii.

Metoda lui Arhimede de a stabili aria unui cerc,

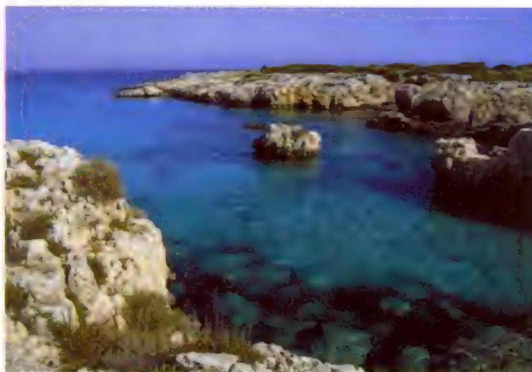
Alexandria din Egiptul Antic. Acest centru intelectual i-a permis lui Arhimede să-și extindă cunoștințele și cercul de prieteni.



prin înscrierea unor poligoane cu un număr foarte mare de laturi, până se ajunge la o formă care seamănă cu cercul, se numește „metoda exhaustiva" (metoda aproximărilor succesive). Euclid a atins acest subiect în „Elemente", astfel că se susține că descoperirea lui Pi se numără printre primele lucruri pe care le-a documentat Arhimede la întoarcerea sa din Alexandria.

Critici savante

În timp ce studia cercurile, în Siracuza, Arhimede coresponda periodic cu intelectualii din Alexandria. Deși era încă un cărturar tânăr, era foarte mândru de faptul că s-au răspândit veștile despre descoperirile sale în Alexandria. Și totuși, din aceasta s-a născut un incident care l-a tulburat profund. Unul dintre prietenii săi, cu care discutase o teorie, îi furase ideea și o prezentase ca fiind a sa. Arhimede s-a înfuriat. În replică, le-a trimis colegilor săi, cărturari, următoarea scrisoare satirică: „Aș vrea să mai analizez teoremele pe care vi le-am trimis într-o scrisoare precedentă, în care am inserat două teoreme false. Am făcut acest lucru pentru ca, în cazul în care vreunul din voi va pretinde că el a descoperit aceste teoreme, să i se impute greșeala ulterior."



▲ Siracuza, unde s-a născut și și-a petrecut Arhimede aproape toată viața. Priveliștea de la malul mării surprinde frumoasa Mare Ionică.

Mai mult, nu a scris scrisoarea în greaca koine (limba din care se trage greaca modernă), ci în doria, limba Siracuzei natale. Arhimede a scris asta cu intenția de a da în vileag pe oricine ar pretinde în mod fals că a descoperit vreuna dintre teoriile sale.

Numărând grăunțele de nisip

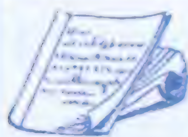
Depășindu-și, cu satisfacție, colegii relativ incompetenți, a survenit un alt eveniment care l-a înfuriat. Acesta se lega de una din lucrările sale de început, „Numărarea grăunțelor de nisip".

Firește, nimeni altcineva nu s-ar fi gândit măcar să numere grăunțele de nisip, Arhimede însă a încercat să calculeze în această lucrare numărul grăunțelor de nisip de care e nevoie pentru a umple Universul. Pentru a calcula numere ce ar putea tinde către infinit, Arhimede a inventat un sistem de denumire a numerelor mari.

La acea vreme, se credea că Universul este mult mai mic decât cel pe care îl știm noi astăzi, plus că se postulase deja un număr specific ce exprima mărimea Universului. Cunoscând mărimea Universului și mărimea unui grăunte de nisip, Arhimede a putut calcula de câte grăunțe de nisip ar fi nevoie pentru a umple complet Universul. Numărul astfel obținut era puțin mai mic decât 10^{51}.

Cum Arhimede gândea în numere care depășeau cadrul real, cercetările pe care le-a efectuat au întrecut cu mult imaginația semenilor săi, determinându-i pe mulți dintre aceștia să formuleze obiecții în acest sens. Unul dintre aceștia a fost matematicianul Apollonius, foarte popular în Alexandria. Acesta era celebru pentru cartea sa „Secțiuni ale Conului", fiind și autorul câtorva studii despre numerele mari. Apollonius a criticat lucrarea lui Arhimede despre „Numărarea grăunțelor de nisip" fără să o aprofundeze prea mult, ceea ce l-a înfuriat pe autorul lucrării.

„Combate cunoașterea prin cunoaștere"... Ca replică la criticile lui Apollonius, Arhimede a răspuns într-un mod cu totul ieșit din tipare.



Versiune diferită

CÂT DE MARE ESTE NUMĂRUL PI?

La descoperirea numărului Pi, Arhimede a prezis că numărul continuă cu multe zecimale. După Arhimede, mulți matematicieni au pornit la descoperirea adevăratei valori a acestui număr fundamental, începând astfel o lungă istorie a studiului lui Pi.

În secolul al V-lea, matematicianul chinez Sochushi, ceva mai familiar cu numărul decât Arhimede, l-a estimat undeva între 3,1415926 și 3,1415297.

Abia 1000 de ani mai târziu, în secolul al XVI-lea, aproximația lui Shochushi s-a îmbunătățit considerabil. Matematicienii Bieter și Shilkel au găsit amândoi aproximații ceva mai precise, apoi germanul Rudolph van Koiran și-a petrecut întreaga viață calculând Pi cu 35 de zecimale.

Folosind calculul diferențial disponibil matematicienilor secolului al XVII-lea, Pi a fost calculat la 72 de zecimale, apoi 707 au fost gasite în secolul al XIX-lea. În sfârșit, în anul 1881, matematicianul german Ferdinand van Lindeman a demonstrat că Pi este un număr infinit.

Astfel, descoperirea lui Arhimede a continuat să nedumerească matematicienii timp de secole. Astăzi, Pi a fost aproximat la miliarde de zecimale.

În război



Pictură de secol XX timpuriu: Romanii învingând Cartagina în Primul Război Punic.

„Problema taurilor" (Problema Bovinum)

ARHIMEDE S-A SIMȚIT JIGNIT de criticile pe care i le-a adus Apollonius cu privire la lucrările sale. El i-a răspuns însă într-un mod demn de un adevărat cărturar. Pentru a demonstra cât de puțin se știa despre numerele foarte mari, a inventat un joc, cunoscut sub numele de „Problema taurilor" sau „Problema Bovinum."

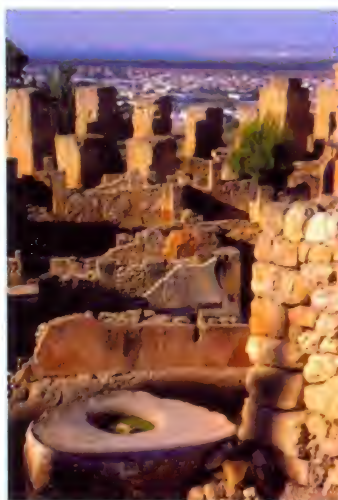
Această problemă a fost scrisă sub forma unui poem, începând cu „să se numere turmele lui Helion, care pășteau odinioară pe pășunile insulei Trinacria din Sicilia".

Helios reprezenta personificarea Soarelui în mitologia greacă. Erau patru cirezi de patru culori diferite: una albă, alta negru strălucitor, o a treia galbenă, iar a patra era formată din vite bălțate. Numărul de tauri din fiecare cireadă era conform următoarelor proporții: numărul taurilor albi era egal cu o jumătate și o treime din numărul taurilor negri adunat cu numărul total de vite galbene, în timp ce numărul taurilor negri era egal cu o pătrime plus o cincime din numărul taurilor bălțați adunat cu numărul total de vite galbene. În plus, numărul de tauri bălțați era egal cu o șesime plus o șeptime din numărul taurilor albi, cumulate cu numărul total de vite galbene. Acestea sunt proporțiile pentru vaci: numărul de vaci albe era egal cu o treime plus o pătrime din numărul total de vite negre; în timp ce numărul de vaci negre era egal tot cu o pătrime plus o cincime din numărul vacilor bălțate în momentul în care toate cirezile mergeau la păscut. Numărul de vaci bălțate era egal cu o cincime și o șesime din numărul total de vite galbene. În cele din urmă, numărul vacilor galbene era egal cu o șesime și o șeptime din numărul total de vite albe. Prin această problemă se încearcă să se determine numărul taurilor și cel al vacilor din fiecare din cele patru grupuri, existând, așadar, opt variabile în total. Cu toate acestea, date fiind condițiile enunțate în scrisoare, nu se puteau crea decât șapte ecuații, astfel încât sunt mai multe răspunsuri corecte. Acesta se numește un sistem nedeterminat de ecuații.

Scrisoarea lui Arhimede continua în felul următor: „Dacă nu puteți stabili cu acuratețe numărul turmelor lui Helios, nu vă puteți numi nepricepuți sau necunoscători în ale numerelor, dar nici nu vă veți număra printre cei înțelepți." Scrisoarea sa se încheia astfel: „Dacă sunteți în stare să aflați toate aceste lucruri și le puteți aduna în mintea voastră, prezentând toate relațiile dintre acestea, veți pleca încununați de glorie, știind că v-ați alăturat perfect grupului celor înțelepți."

Până la urmă, matematicienii din Alexandria nu au reușit să rezolve această problemă. Abia 2100 ani mai târziu s-a descoperit o soluție.

Deși l-a înfuriat pe Arhimede și nu a reușit să găsească o soluție la această problemă complicată, Apollonius rămâne celebru pentru lucrarea sa despre secțiunile conului, care, probabil, a fost influențată și de studiile lui Arhimede.



Ruinele caselor din Cartagina după Războaiele Punice. În 146, în urma unei înfrângeri în fața Romei în al Treilea Război Punic, Cartagina a fost distrusă în totalitate.

Primul Război Punic

Arhimede, cu apetitul său uriaș pentru cunoaștere și cu mândria sa, a stârnit adeseori nemulțumiri în rândul colegilor săi de breaslă, dar chiar și așa schimbul de cunoștințe dintre Alexandria și Siracuza a continuat. Din aceste schimburi, știm că, în timp ce Arhimede ducea o viață intelectuală care îl împlinea, acasă, în Sicilia, se prefigura furtună.

În partea de nord-vest a insulei, în punctul cel mai apropiat de Peninsula Italiană, se afla un oraș numit Mesana (actualmente Mesina). Mesana fusese aproape 20 de ani sub ocupația unor mercenari italieni, numiți mamertini. În anul 264 Î.Hr, pe când Arhimede avea 23 de ani, a avut loc o mică dispută în Mesana. Regele Hieron al II-lea din Siracuza încercase să revendice teritoriile din Mesana ca fiind ale sale. Drept răspuns, mamertinii au încercat să dobândească sprijin din zonele învecinate, însă nu se puteau hotărî dacă să ceară ajutor de la Roma, din nord, sau de la Cartagina, din sud. În acest timp, regele Hieron al II-lea încheiase o alianță cu Cartagina, așa încât Roma s-a hotărât să-i susțină pe mamertini. .

În consecință, un conflict care începuse ca o mică dispută între Hieron al II-lea și mamertini a căpătat proporții foarte mari – un război în toată legea între două hegemonii ale vremii, Roma și Cartagina. Roma a câștigat și, drept urmare, Hieron al II-lea



Orașul Mesina, în nord-estul Siciliei. Numit în acele vremuri Mesana, orașul a fost teatrul uneia dintre cele mai mari bătălii pentru supremația Mediteranei.



CĂLĂTORII ÎN TIMP

GRAFICUL TEMPORAL AL LUCRĂRILOR PUBLICATE

Multe dintre lucrările lui Arhimede nu au mai fost recuperate; cunoaştem numai existenţa a nouă dintre ele. Cercetătorii au studiat aceste lucrări pentru a determina când şi în ce ordine au fost elaborate. Rezultatele sunt următoarele.

In primul rând, lucrările sale se împart în vechi şi noi. Împărţirea este marcată de anul 245 î.Hr., când Arhimede a scris „Cuadratura parabolei" pe care a prefaţat-o printr-un necrolog pentru Conon, despre care se ştie că a murit în jurul anului 245 î.Hr.

Cu cât a trecut mai mult timp de când Arhimede studiase în Alexandria, cu atât s-a diminuat influenţa lui Euclid asupra lucrărilor sale.

Printre multele sale lucrări, „Despre sfere şi cilindri" şi-a atras criticismul cel mai academic. În această lucrare, a scris: „Mai târziu vă voi transmite teoriile asupra spiralelor şi conurilor". Aşadar aflăm că „Despre spirale" şi „Despre conuri şi sfere" au fost publicate după „Despre sfere şi cilindri".

Putem specula, în mod similar, cu privire la ordinea celorlalte opere ale sale, pe baza corespondenţei pe care a ţinut-o cu ceilalţi colegi de breaslă din Alexandria.

LUCRĂRILE LUI ARHIMEDE
Vechi (înainte de 245 î.Hr.)
— „Măsurători ale cercurilor"
— „Tabela de calcul pe nisip"
— „Cuadratura Parabolei" scheme 18-24
— „Despre echilibrul suprafeţelor plate"
Noi (după 245 î.Hr.)
— „Cuadratura Parabolei", scheme 4-17
— „Despre sfere şi cilindri"
— „Despre spirale"
— „Despre conuri şi sfere"
— „Despre corpurile plutitoare"
— „Metoda"

a hotărât să treacă de partea Romei. Mulţumită acestui lucru, Siracuza a reuşit să iasă aproape neatinsă dintr-un război foarte lung. În urma acelui război, romanii i-au alungat pe toţi cartaginezii, care trăiseră multă vreme în pace împreună cu locuitorii Siracuzei. În consecinţă, Roma a început să exercite un control total asupra insulei. Războiul dintre Roma şi Cartagina este cunoscut drept Primul Război Punic şi a durat până în anul 241 î.Hr, când Arhimede a împlinit 46 de ani.

Să mişti Pământul din loc

Arhimede şi-a continuat studiile sub protecţia omului care provocase Primul Război Punic, Hieron al II-lea. Mulţumită hotărârii înţelepte a regelui, Siracuza nu a suferit nici o pagubă directă în timpul războiului, astfel încât traiul lui Arhimede n-a fost prea tulburat.

În această perioadă, Arhimede se ocupa cu studiul echilibrării greutăţilor pe un cântar. „Dacă am o greutate mare şi o greutate mică, unde să plasez punctul de sprijin astfel încât să le echilibrez?" se întreba el. Până şi copiii ştiu că greutatea mare trebuie să fie pusă mai aproape de punctul de sprijin, iar cea mică mai departe de acesta. Arhimede s-a gândit să dovedească matematic această teorie.

Mărimea unei forţe şi distanţa acesteia faţă de punctul de sprijin este o cantitate cunoscută drept „momentul forţei". Arhimede a postulat în lucrarea sa „Principiul pârghiei" că, atunci când două greutăţi inegale au momente de forţă egale, ansamblul se va afla în stare de echilibru.

De exemplu, să presupunem că pe punctul de sprijin se aşază un pilon, cu partea mai lungă de zece ori mai mare decât cea scurtă. Când împingi în partea mai lungă o faci pe aceea scurtă să se ridice doar cu o zecime din distanţa ocupată de partea mai mare. Cu toate acestea, greutatea de pe capătul scurt se mişcă cu o forţă de zece ori mai mare decât aceea exercitată asupra părţii mai lungi. Prin urmare folosirea pârghiilor permite ca forţa să se transforme în distanţă.

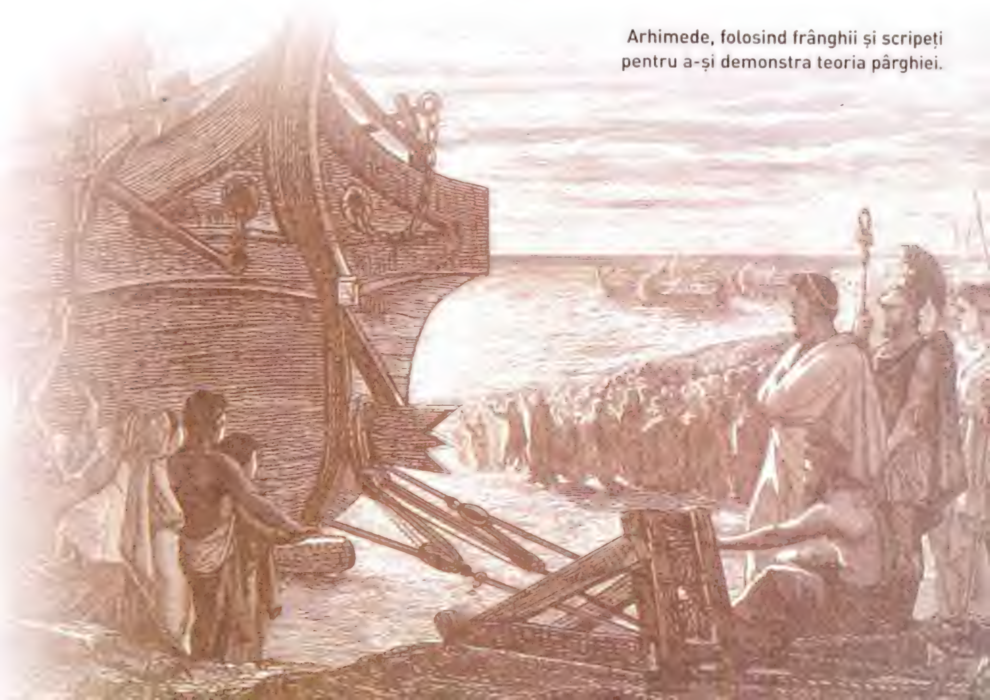
După ce a elaborat această teorie Arhimede şi-a dat seama că există posibilităţi nenumărate pentru transformarea forţei în distanţă. Dacă se dă un pilon foarte lung care să se sprijine pe un suport, se poate mişca un obiect, având teoretic orice masă, doar împingând de capătul mai mare. Lămurit acum, Arhimede a rostit faimoasele cuvinte „Daţi-mi un punct de sprijin şi voi mişca Pământul din loc".

Auzind aceasta, regele Hieron al II-lea l-a chemat pe Arhimede şi i-a cerut să îşi dovedească teoria mişcând un obiect foarte greu. Arhimede s-a dus în port şi a cerut ca un vapor să se umple cu pasageri şi cu mărfuri. În mod normal o astfel de navă avea nevoie de foarte mulţi bărbaţi care să folosească mai multe frânghii ca să o ducă în larg, ceea ce era destul de dificil.

Arhimede a legat un capăt al unei frânghii de navă şi celălalt capăt de un scripete. El a trecut frânghia printr-un disc aflat într-un canal din apropiere şi a creat un dispozitiv de transmisie care funcţiona foarte asemănător cu un sistem de pârghii. Arhimede a construit nişte roţi de transmisie complicate şi s-a pregătit pentru a face demonstraţia în faţa regelui. După aceea Arhimede a tras de frânghie iar nava a alunecat uşor în mare. Fiind martor la această demonstraţie a unei teorii pure, transpusă în aplicaţie practică, încrederea regelui în Arhimede a crescut.

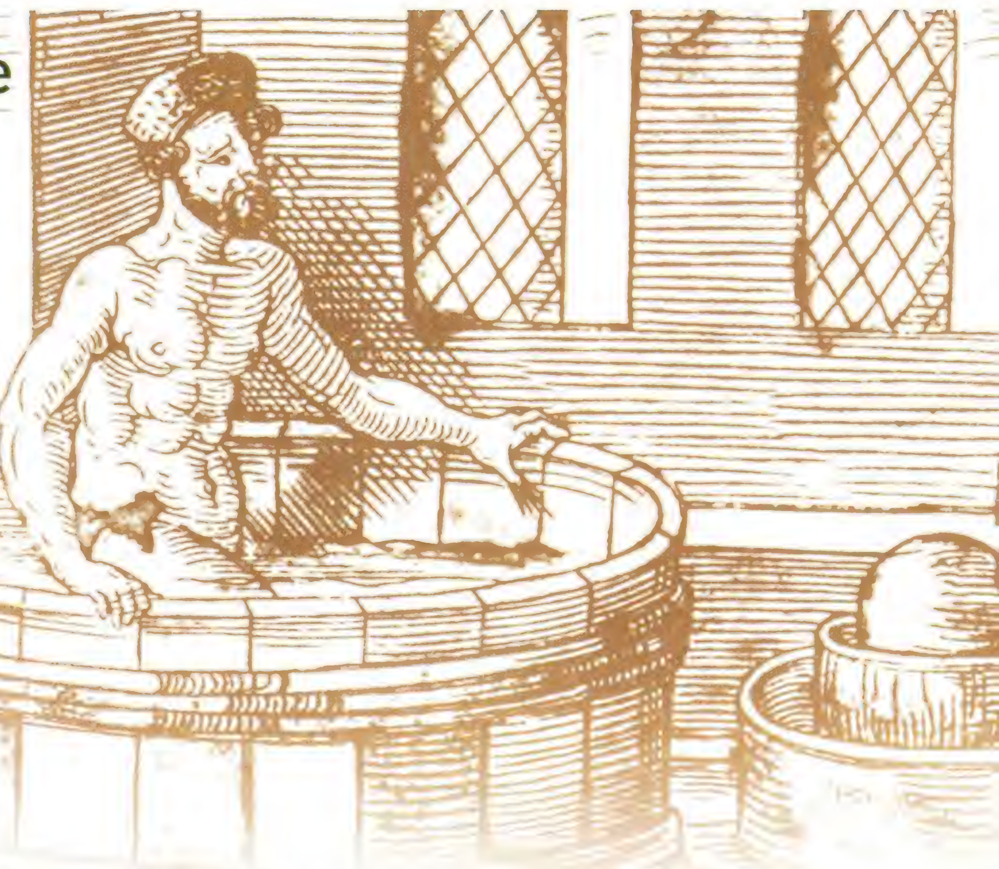


▲ Ruinele templului dedicat protectorului lui Arhimede, Hieron al II-lea. Se spune că se omorau până la 400 de vaci odată, ca ofrandă adusă lui Zeus.



Arhimede, folosind frânghii şi scripeţi pentru a-şi demonstra teoria pârghiei.

O minte sclipitoare



▲ Arhimede, descoperind, în cadă, principiul flotabilității corpurilor solide. Acesta este, probabil, unul dintre cele mai cunoscute episoade din viața sa.

Teorema favorită

CA URMARE A CERCETĂRILOR SALE asupra numărului Pi (π), Arhimede a pornit să caute o cale pentru a calcula aria suprafeței și volumul sferelor.

Arhimede a căutat imediat formule, însă acestea nu se lăsau descoperite atât de ușor pe cât a crezut. Într-o zi, tot uitându-se la sfere, i-a venit brusc o idee: „Decât să încerc să calculez suprafața și volumul unei sfere în mod direct, mai bine voi folosi conuri și cilindri, niște forme oarecum asemănătoare, și voi încerca să găsesc o relație care să mă ajute la studierea sferelor", s-a gândit Arhimede.

Arhimede a început luând o sferă înscrisă într-un cilindru și tangentă la bazele acestuia și două conuri cu același vârf centrate în centrul cilindrului și cu bazele egale cu bazele cilindrului. Arhimede a încercat să obțină răspunsuri, luând în considerare volumul conurilor și pe cel al cilindrului. Volumul unui cilindru se calculează înmulțind suprafața bazei cu înălțimea ei. Baza se calculează folosind numărul Pi, constanta pe care el însuși o descoperise, și înmulțindu-l cu pătratul razei (3,14 x raza la pătrat). Prin aceasta, el a descoperit că volumul conurilor reprezenta exact o treime din volumul cilindrului.

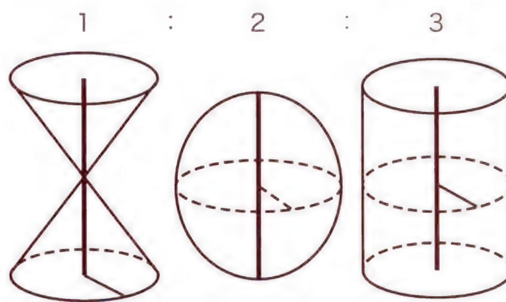
Astfel, știa acum să calculeze volumul conurilor și cilindrilor.

După aceea Arhimede a înțeles ceva foarte important. „Dacă pui la rând aceste trei obiecte unul lângă altul și le tai orizontal la aceeași înălțime, indiferent la ce nivel le tai, aria secțiunii transversale a conului, adăugată la aria secțiunii transversale a sferei, va fi întotdeauna egală cu aria secțiunii transversale a cilindrului".



◂ Arhimede, alergând gol spre casă după descoperirea sa în baia publică. Se speculează că goliciunea în public în Grecia antică nu era într-atât de neobișnuită.

▾ Arhimede a folosit scheme de conuri și cilindri pentru a calcula volumul sferelor.



În esență, ariile secțiunilor transversale ale unei sfere și ale unui con laolaltă sunt egale cu aria secțiunii transversale a cilindrului. Această descoperire i-a făcut mare plăcere lui Arhimede. Acum că determinase relația dintre ariile secțiunilor transversale, el și-a dat seama că ar putea să calculeze cu ușurință volumul sferei.

Folosind aceeași relație, el a înțeles că prin adăugarea volumului sferei la volumul conurilor se obține volumul cilindrului. Știind cum să afle volumul cilindrilor și al conurilor el a putut să se îndrepte apoi spre calcularea volumului sferei. Cu aceste rezultate, Arhimede a putut să obțină rapid și formula pentru aria suprafeței sferei.

Mulțumit că a găsit răspunsul, Arhimede a transcris cele trei ecuații pentru volum și le-a comparat. El a constatat că volumele conurilor, sferei și cilindrului aveau un raport de 1:2:3. „Ce adevăr frumos", a exclamat el desenând un cilindru circumscris într-o sferă. După care le-a spus discipolilor săi „Când voi muri, vreau ca voi să-mi puneți această diagramă pe mormânt". Dintre toate descoperirile sale, Arhimede a îndrăgit-o pe aceasta atât de mult, încât și-a exprimat dorința de a-i fi gravată pe mormânt.

Primele integrale

Atunci când a calculat numărul Pi și suprafața cercului, Arhimede a folosit „principiul exhaustivității" (principiul aproximărilor succesive), acest lucru generându-i o nouă idee.

Folosind principiul original al exhaustivității, pentru a afla suprafața unui cerc, se înscrie în cerc un poligon regulat, după care se trasează triunghiuri între zona dintre poligon și cerc până când poligonul capătă o formă foarte asemănătoare cu a cercului în care este înscris. Ca urmare, poligonul are o suprafață foarte asemănătoare cu aceea a cercului.

În plus față de metoda exhaustivă inițială, Arhimede a mai trasat un poligon regulat, cu multe laturi, în exteriorul cercului și i-a calculat aria, astfel încât știa că suprafața reală a cercului se află undeva între ariile poligonului înscris respectiv circumscris cercului. Arhimede a folosit această tehnică nu numai pentru forme bi-dimensionale, ci și în cazul obiectelor.

Această metodă, care folosește forme cu anumite calități știute pentru a aproxima calitățile altor forme, este cunoscută sub numele de integrare, iar calculul în sine este numit calcul integral. Astfel, Arhimede a fost autorul studiului integralelor.

Principiul descoperit în cada de baie

După ce și-a încheiat cercetările asupra sferelor, Arhimede a fost din nou chemat de Hieron al II-lea.

Hieron al II-lea tocmai dăduse comandă unui bijutier să-i facă o coroană și îi furnizase acestuia cantitatea adecvată de bucăți de aur. Totuși, el auzise zvonuri că bijutierii adăugau și un pic de argint în procesul de producție și nu foloseau integral cantitatea de aur. Prin urmare l-a rugat pe Arhimede să „descopere dacă există ceva argint în coroană, însă fără să aducă stricăciuni coroanei".

Arhimede s-a adâncit în gânduri, n-a mai mâncat, n-a mai băut și nu s-a mai îngrijit de propria persoană. Arhimede se purta deseori în acest fel ori de câte ori un proiect de-al său îl preocupa. Avem mai multe istorisiri despre cât era de obsedat de munca sa; se spune că ar fi fost posedat de un spirit foarte asemănător cu sirena din „Odiseea" lui Homer, care intră în mintea cuiva și-l încântă cu vocea, iar victima uită cu totul să mai îndeplinească activitățile zilnice. Într-o altă relatare se spune că Arhimede, când se ducea la baia publică, desena figuri geometrice în cenușă, iar când era uns pe corp cu uleiuri își trasa linii pe trup cu degetele.

Dat fiind că era atât de absorbit de studiu acasă, Arhimede a descoperit soluția la această problemă într-un loc mai puțin obișnuit – băile publice. Când discipolii săi îl duceau într-acolo, el a descoperit că volumul de apă dislocat din cadă este egal cu volumul persoanei care intră în ea.

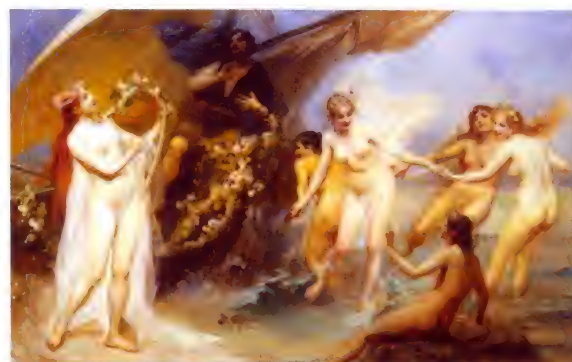


▲ Imaginea omului de știință, atât de absorbit de munca sa, încât își neglijează activitățile zilnice, a fost probabil inspirată de Arhimede.

„Evrika (am găsit)! Evrika!" a exclamat el, sărind afară din baie și alergând înapoi spre casă. Grăbindu-se spre casă fără haine pe el, a ajuns rapid la domiciliu preocupat să găsească o utilizare pentru această descoperire. Acest moment teatral este scena descoperirii a ceea ce se va numi mai târziu, „principiul lui Arhimede", principiul flotabilității.

Imediat, Arhimede s-a dus la Hieron al II-lea cu această descoperire. El a umplut două vase cu apă, a pus într-unul coroana iar în celălalt bucăți de aur pur având exact aceeași masă ca și coroana. Apoi comparând cantitatea de apă dislocată din ambele vase, a constatat că volumul coroanei era mai mare decât acela al bucăților de aur. Argintul are o densitate mai mare decât aurul, astfel încât Arhimede a putut dovedi că în coroană nu era doar aur pur.

După cum se spune, regele Hieron al II-lea a fost foarte șocat de descoperirea lui Arhimede. Cu toate acestea, Arhimede s-a întors la cercetările lui și nu i-a păsat de fel de ceea ce s-a întâmplat cu coroana sau de pedeapsa aplicată bijutierului necinstit.



▲ Sirenele care îl posedau pe Arhimede. Ori de câte ori era preocupat de ceva, fie legat de munca sa ori nu, îi era imposibil să se gândească la altceva.

Cam în acel timp s-a încheiat și îndelungatul Prim Război Punic, ceea ce nu a produs schimbări mari în viața lui Arhimede, așa încât a putut să-și continue cercetările nestingherit. Și totuși, în curând, va surveni o altă situație care va solicita folosirea unei alte invenții practice a lui Arhimede.



Clipe personale

ARHIMEDE URA SĂ SE ÎMBĂIEZE?

Se știe foarte bine că Arhimede şi-a făcut cea mai mare descoperire într-o cadă de baie, dar aceasta nu era la fel cu cele din ziua de azi, ci o baie publică. Oamenii nu aveau băi în case, aşadar mergeau la băile publice. Nicio altă civilizaţie nu a fost mai prolifică în băi publice decât Grecia antică.

Multe dintre aceste băi publice era rezervate numai femeilor. Pe lângă băi şi camere de schimb, aici existau şi „băi de şezut", în care oamenii erau stropiţi cu apă în timp ce stăteau jos.

De asemenea, multe locuri de desfăşurare a activităţilor sportive îşi aveau propriile băi, deoarece erau larg folosite, întrucât grecii puneau un accent deosebit pe forma corpului masculin.

Nepreocupat de propria igienă, Arhimede era deseori târât la baia publică de către discipolii săi. Nu pentru că ar fi dispreţuit baia, ci mai degrabă era prea cufundat în cercetările sale pentru a se gândi la altceva.



▸ Ruine ale băii de şezut, descoperite în 1963.

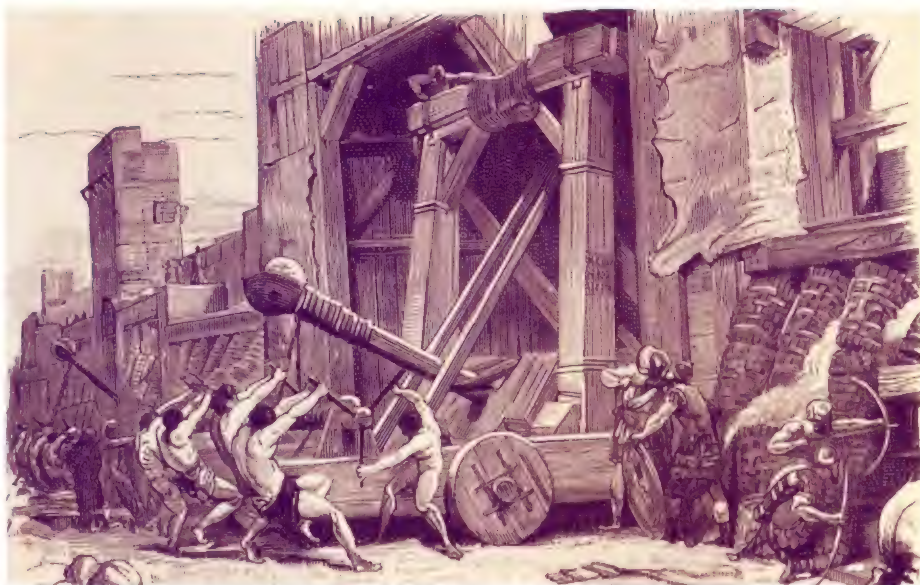
Război și arme

Al doilea război

În ANUL 218 Î.HR., zilele liniștite ale Siracuzei – orașul obișnuit să nu fie implicat în conflicte– erau pe sfârșite. Armata Romei și cea a Cartaginei, aflată acum în subordinea nemilosului comandant Hanibal, la fel de puternice, erau din nou gata de luptă pentru a stăpâni Marea Mediterană. Această bătălie este cunoscută drept al doilea război punic. Arhimede avea 69 de ani atunci. Deși înaintat în vârstă, el era încă foarte preocupat de ultimele lui studii.

În acest timp, Roma cucerise deja Sicilia și învingea pe rând țările din jurul imperiului său, mărindu-și treptat sfera de influență. Cartagina, pe de altă parte, luptase cu vitejie și dorea să învingă Imperiul Roman. Siracuza, situată în partea de sud a insulei Sicilia, se afla prinsă chiar la mijloc între aceste două mari puteri.

Hieron al II-lea se aliase mai întâi cu Cartagina în timpul Primului Război Punic, însă după aceea a încheiat o alianță cu Roma. Acesta este motivul pentru care Siracuza nu pătise nimic, după ce Cartagina se predase necondiționat. Totuși, după moartea lui Hieron al II-lea, succesorul acestuia, Hieronimus a observat puterea remarcabilă a Cartaginei și a rupt alianța cu Roma pentru a reveni de partea Cartaginei. Drept răzbunare, Roma a dat o declarație, prin care îi cerea Siracuzei să se predea, cerință pe care orașul a respins-o imediat. În acest moment, Roma a hotărât să-l trimită pe Marcus Claudius Marcellus, un comandant cunoscut drept „sabia Romei" din cauza tehnicilor sale de luptă foarte agresive, ca să atace orașul Siracuza. Acest lucru s-a petrecut la câțiva ani după izbucnirea celui de-al Doilea Război Punic.



▲ Armata Siracuzei, folosind arme inventate de Arhimede împotriva romanilor. Tehnologia sa avea un efect grandios, provocându-l chiar pe curajosul comandant Marcellus să bată în retragere în fața puterii lor.

▼ Generalul cartaginez Hannibal. Hannibal a lansat un atac asupra Imperiului Roman cu 50.000 de soldați, pentru revendicarea insulei Sicilia pe care Cartagina o pierduse în Primul război Punic.





◀ Arhimede, instalând oglinzi concave, țintind spre vasele romane. Arhimede a participat numai la pregătirea războiului, nu și la lupta propriu-zisă.

Armata romană, comandată de Marcellus, a început asediul Siracuzei atât pe apă, cât și pe uscat. Marcellus adusese 20.000 de infanteriști și trimisese 100 de nave pentru a pregăti luptele pe mare. Cu atâtea forțe la dispoziție, el era convins că micul oraș Siracuza va capitula cât de curând. Infanteria romană ținea spre sistemul vast de fortificații care înconjura latura vestică a orașului, cunoscută sub numele de Otrigia. Pe de altă parte, navele de război se îndreptau spre zidurile de apărare construite de-a lungul țărmului. Nici una dintre părți nu își dădea seama ce soartă crudă o aștepta...

Victoria psihologică

Înainte de a muri, Hieron al II-lea îi ceruse lui Arhimede să facă niște arme care să poată fi folosite într-un eventual război.

Regele, văzând cât de mare era capacitatea lui Arhimede de a-și transpune descoperirile matematice în aplicații practice, l-a rugat să facă acest lucru în domeniul armamentului. Cu toate acestea, Arhimede nu considera asta drept o cercetare serioasă ci mai degrabă o pasiune amuzantă ca să-ți treacă timpul. Și totuși, acest hobby nevinovat al lui Arhimede a reușit să apere în mod miraculos Siracuza de romani.

Comandantul roman Marcellus s-a apropiat de zidurile dinspre mare. Pe când își croiau drum pe mare, peste nave au început să se prăvale bolovani uriași cu o viteză fantastică. Niște catapulte uriașe aruncau neîncetat stânci peste forțele ata-



Biblioteca de amintiri

GLOBUL CELEST AL LUI ARHIMEDE

Întrucât Arhimede nu a depus niciun efort pentru a scrie eseuri pe alte teme decât matematica, din cauza atmosferei intelectuale a vremii, a existat un domeniu în care a dorit să lase însemnări: astronomia. Influențat de tatăl său, Phidias, Arhimede şi-a început cercetarea în astronomie, un domeniu care a continuat sa-l fascineze tot restul vieții. La vremea respectivă, astronomia era considerată o parte a matematicii şi ca atare mult mai importantă decât aplicațiile practice ale teoriei matematice.

Se spune că Arhimede a scris o lucrare intitulată „Despre crearea globurilor celeste", construind chiar el o machetă. Acest glob este un model în miniatură al Pământului, Soarelui, Lunii şi a cinci planete. Modelul era cu siguranță mic, dar reflecta cu exactitate fazele lunii, precum şi eclipsele solare şi eclipsele de lună. Modelul se mişca cu ajutorul apei. Arhimede a făcut observații privind solstițiul de iarnă şi de vară, petrecând de asemenea timp calculând distanța dintre planete, atunci când şi-a creat globul celest.



▸ Glob celest folosit în secolul al 16-lea. Globul celest al lui Arhimede a avut un impact major asupra studiilor ulterioare de astronomie.

catoare, scufundându-le navele una câte una. În plus, armata Siracuzei a reușit să învingă zdrobitor infanteria armatei invadatoare în partea cealaltă a orașului.

Inițial, planul Romei a fost să debarce soldații pe țărm de pe cele câteva nave care reușiseră să scape de loviturile directe, iar aceștia urmau să se folosească de scări pentru a escalada zidurile fortăreței. Însă pe soldații de pe nave, care au reușit să ajungă pe uscat, îi aștepta o altă surpriză neplăcută. O mașinărie cu niște clești de fier și o alcătuire ce semăna cu un cioc de barză s-a ivit de după ziduri, a înșfăcat scările romanilor și le-a aruncat departe. Se presupune că mașinăria asta era capabilă să înșface și navele romane care se aventurau prea aproape de țărm și să le răstoarne sau să le dea drumul brusc înapoi în apă. Această armă folosea principiul pârghiei lui Arhimede, utilizând atât pârghii, cât și roți de transmisie, creând o alcătuire ce semăna cu o barză uriașă.

În plus, pe vârful zidurilor, locuitorii Siracuzei puseseră un dispozitiv cu oglinzi curbate, iar navele armatei asediatoare s-au trezit înconjurate de flăcări. Acesta era un dispozitiv ce cuprindea o oglindă cu șase laturi și una mai mică doar cu 4 laturi care reflectau razele soarelui într-un focar central. Din studiile asupra parabolelor, Arhimede știa că oglinzile concave aveau un punct focal care putea fi folosit pentru a concentra energia solară și a lua dușmanul prin surprindere.

Lipsiți de putere în fața armelor lui Arhimede, forțele navale romane s-au retras, iar comandații au ales să atace pe uscat. Ei au declarat că acele catapulte ale lui Arhimede puteau lansa stânci la distanțe mari, însă ar fi inutile împotriva unor soldați care atacă de aproape, la miezul nopții.

Totuși, planul acesta a fost catastrofal. Siracuza alcătuise arme care puteau să lanseze săgeți și pietre de la mică distanță. Romanii au suferit pierderi mari din cauza pietrelor și a săgeților lansate neîncetat din spatele zidurilor.

În acest mod armele lui Arhimede au permis orașului să lupte bine, dar creatorului lor nici nu-i păsa de războiul care făcea ravagii împrejurul lui. Ca de obicei, el era profund cufundat în căutări.

Confruntarea

Confruntată cu armele lui Arhimede, armata romană nu a putut să obțină nicio reușită. În acel moment, numele lui Arhimede a devenit faimos în rândul soldaților romani, și chiar și comandantul Marcellus, surprins de rezistența opusă de Siracuza, l-a comparat pe Arhimede cu Prialus, un monstru uriaș, cu 100 de brațe, care este menționat în „Iliada" lui Homer. Într-o zi, forțele navale, observând în spatele zidurilor un fel de aparat făcut din trunchiuri de copaci și frânghii, și-au spus „O nu, altă armă a lui Arhimede!" și au ridicat ancora spre a se retrage într-un loc mai ferit. Astfel Marcellus nu a putut invada Siracuza deși a asediat orașul timp de 3 ani. Și totuși, în curând, acest joc avea să ia sfârșit.



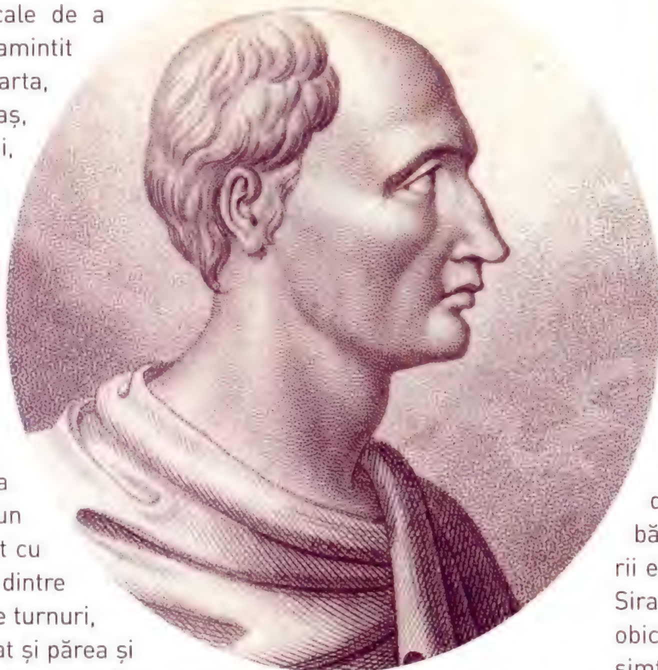
▸ Tabloul surprinde un atac asupra unui castel în perioada antică. Catapultele utilizate în perioada antică și în Evul Mediu funcționează pe baza „principiului pârghiei" al lui Arhimede.

Doar de dragul studiului

Invazia armatei romane

RESPINS TOT MEREU DE FORȚA armelor lui Arhimede, comandantul Marcellus era permanent atent să găsească o cale de a invada orașul. Deodată, el și-a amintit de Damippos, un bărbat din Sparta, care a încercat să fugă din oraș, dar a fost prins de romani. Atunci, Marcellus a râs în sinea lui, știind că putea să se folosească de acel om în propriul avantaj, deoarece locuitorii din Siracuza cereau să fie eliberat.

Marcellus a avut mai multe întâlniri cu conducătorii Siracuzei pentru a discuta despre eliberarea lui Damippos. S-a folosit de aceste ocazii pentru a studia și starea zidurilor de apărare. La un moment dat Marcellus a observat cu uimire ceva neobișnuit la unul dintre turnuri. În comparație cu celelalte turnuri, acesta era mai puțin supravegheat și părea și destul de ușor de escaladat. După aceea, de fiecare dată când se întorcea în oraș pentru a discuta despre Damippos el inspecta turnul și calcula cel mai bun punct de atac.



▲ Marcellus, Sabia Romei. L-a considerat criminal pe soldatul roman care l-a ucis pe marele matematician Arhimede.



▲ Tabloul surprinde atacul Romei asupra Siracuzei – dintr-un manual francez din secolul al XIX-lea.

În curând s-a ivit și ocazia. El a aflat că mai erau doar câteva zile până la festivalul dedicat zeiței Artemis. Marcellus știa că sărbătorirea lui Artemis, zeița Lunii și a vânătorii era foarte importantă pentru locuitorii greci ai Siracuzei. În acea zi, locuitorii din Siracuza aveau obiceiul să bea, să petreacă până la amorțirea simțurilor. În timpul zilei, armele lui Arhimede puteau apăra orașul, însă noaptea acest lucru cădea în sarcina locuitorilor cetății.

„Noaptea festivalului"... Marcellus nu voia să lase această ocazie să se piardă.

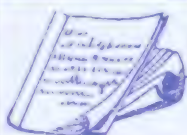
Marcellus alesese un loc pentru a urca pe ziduri în apropiere de o poartă, numită Hexapura, în partea de nord a orașului. În noaptea festivalului, soldații romani au urcat în tăcere zidul și au reușit să deschidă poarta.

În timpul atacului surpriză, Marcellus a omorât doar puțini dușmani și și-a îndemnat soldații să nu îi trateze pe aceștia ca sclavi. Desigur, Arhimede nu făcea excepție. În ciuda faptului că pătrunsese în cele din urmă în orașul dușmanului care provocase armatei romane atâtea greutăți, Marcellus avea o mare considerație pentru Arhimede și îl respecta foarte mult. El a ordonat soldaților săi să se poarte foarte bine cu Arhimede.

După cum s-a așteptat Marcellus, majoritatea locuitorilor erau deja beți criță când armata romană a cucerit orașul. Când aceștia s-au trezit, orașul era deja sub controlul romanilor.

Cucerind aproape întreg orașul până în zori, Marcellus s-a dus el însuși pe ziduri pentru a primi felicitările subordonaților săi. Totuși, privind în jos la frumosul oraș Siracuza de la înălțimea zidului, el s-a cutremurat gândind la ce va deveni orașul după terminarea invaziei.

Ulterior s-a mai petrecut un incident care l-a întristat foarte tare pe Marcellus.



Versiune diferită

CUM S-AU PĂSTRAT LUCRĂRILE LUI ARHIMEDE?

Grecii antici nu aveau acces la același material de tipărit pe care noi îl folosim astăzi. Așadar, cum se face că lucrările lor s-au păstrat până în prezent?

Lucrările grecilor antici erau scrise pe papirus, o formă timpurie de hârtie, inventată în Egiptul antic. Papirusul se obține din tulpina plantei papirus, care se pune apoi la uscat. Papirusul nu este rezistent în timp, așa că începând din Evul Mediu timpuriu, oamenii au început să copieze lucrările grecilor antici pe pergament, care este ceva mai rezistent. Pergamentul este hârtia care se obține din pielea de oaie, deși câteodată se utilizau și pieile de capră sau de vacă. În timpul acestui proces, lucrările care nu erau considerate importante nu erau transcrise și astfel s-au pierdut pentru totdeauna. Chiar și lucrările alese să fie păstrate conțineau adeseori greșeli, ca urmare a procesului de copiere.

Nu este de mirare că și lucrările neimportante ale lui Arhimede au fost copiate pe pergament. Mai mult, lucrările sale aveau o caracteristică care ne permite să știm cât din conținut a fost revizuit în timpul procesului de transcriere: acestea erau scrise toate în dialectul dorian. Multe lucrări scrise în acest dialect au scăpat de revizuiri semnificative.

El utiliza acest dialect când comunica cu tovarășii lui din Alexandria cu scopul de a-i împiedica să-i fure ideile, dar Arhimede nu s-ar fi gândit niciodată că limba folosită va constitui dovada pentru istoricii moderni că lucrările sunt cu adevărat ale sale.



▶ Papirus utilizat în Grecia antică



▲ Tablou din secolul XVIII - XIX care descrie scena în care Cicero descoperă mormântul lui Arhimede. Cicero a restaurat mormântul cu atenție, dar locația acestuia este necunoscută astăzi.

Sufletul bătrânului savant

În Siracuza, locuitorii erau destul de prost dispuși, din cauza bruștei lor înfrângeri după ce mulți ani reușiseră să respingă armata invadatoare cu ajutorul armelor lui Arhimede. În Antichitate exista o regulă care spunea că toate avuțiile unei țări, care a respins ordinul de capitulare și apoi a pierdut războiul, urmau să fie înmânate învingătorilor.

În acest oraș invadat de curând de forțele inamice, Arhimede era aproape singura persoană care-și vedea la fel ca înainte de studiul său. Într-o zi un soldat roman a călcat pe o diagramă pe care el o desenase pe pământ. Arhimede a strigat: „Nu-mi călca cercurile!" Soldatul, jignit de acest comentariu, și-a scos sabia din teacă.



▲ Marcellus, oferind prăzi de război zeilor. Fascinat de cultura dușmanilor, el a fost foarte atent să nu distrugă prea mult orașul Siracuza.

Se spune că, cu câteva clipe înainte de a muri Arhimede ar fi șoptit „Poți să-mi iei trupul, însă sufletul îmi aparține". Astfel s-a încheiat, la 75 de ani, viața aceluia care își dedicase existența studiului și cercetării.

Aflând despre moartea marelui matematician, Marcellus s-a întristat foarte mult. El a chemat familia lui Arhimede, s-a purtat frumos cu aceasta și, respectând dorințele matematicianului, a gravat imaginea sferei și cilindrului pe piatra sa funerară.

Marcellus, care vorbea foarte bine limba greacă și era un împătimit al culturii grecești, a strâns toate capodoperele orașului și le-a trimis la Roma, salvându-le de la o distrugere sigură. Cu ocazia numeroaselor sărbătoriri organizate la Roma, Marcellus a expus lucrările de artă în diverse muzee din Roma. Astfel, cetățenii Romei au venit pentru prima oară în contact cu arta și tehnologia Greciei. La puțin timp după aceea, Roma a cucerit Grecia în întregime.

Matematicianul și filozoful Alfred Nose Whitehead a spus că „Nici o persoană din Roma nu s-a dedicat vreodată studiului matematicii". Se poate spune că moartea lui Arhimede a fost ultima onoare a frumoasei și totodată fragilei culturi grecești.

Se spune că, în anul 75 î.Hr., la 137 ani după moartea lui Arhimede, politicianul roman Cicero a căutat mormântul acestuia, aflat sub o tufă de arbuști spinoși în apropiere de intrarea dinspre Acradina, însă după aceea, locul exact nu a mai fost descoperit nici până astăzi.

▼ Există câteva relatări ale ultimelor momente din viața lui Arhimede. Una dintre ele descrie că după ce un soldat roman l-a abordat, Arhimede i-a cerut să aștepte până termină de gândit la o problemă. Enervat, soldatul l-a ucis pe Arhimede.



Un accident? – Descoperirea secolului

Descoperirea a fost rezultatul aducerii forțate a lui Arhimede la baia publică de către discipolii săi. Această descoperire, numită mai târziu „principiul lui Arhimede", este păstrată ca un moment fără seamăn în cursul istoriei.



▲ Tablou din secolul al XIX-lea care îl înfățișează pe Arhimede cum este târât la baia publică de către elevii săi.

Problema regelui

REGELE SIRACUZEI DIN ACEL TIMP, Hieron al II-lea, dorea să ofere o coroană de aur zeilor, astfel încât i-a dat unui bijutier o cantitate adecvată de aur și a cerut fabricarea coroanei. Înțeleptul rege a măsurat exact cât cântăreau bucățile de aur respectiv coroana.

Coroana era deosebit de frumoasă, astfel încât Hieron al II-lea a fost foarte mulțumit. Masa ei era egală exact cu aceea a bucăților de aur pe care le dăduse bijutierului.

Însă prin Siracuza a început să circule un zvon ciudat. Se spunea că deseori bijutierii luau o parte din aur și o înlocuiau cu argint, fără a se putea observa la cântar. Astfel, Hieron al II-lea s-a dus la prietenul lui de încredere, savantul Arhimede și l-a rugat să verifice dacă într-adevăr coroana era din aur pur sau dacă fusese amestecat și ceva argint prin ea.

„Dar vezi să nu strici coroana!"

Arhimede a fost pus în încurcătură. Argintul e mai ușor decât aurul. Dacă era ceva argint amestecat în ea, o coroană de aceeași masă ar avea un volum mai mare. În esență, dacă ar fi putut afla volumul coroanei ar fi avut răspunsul. Dar există vreo metodă prin care să îi calculezi volumul fără a o dezasambla în bucăți mici?

Apa care a curs din cadă

La început Arhimede a primit cu greu rugămintea regelui, însă treptat problema a început să-l obsedeze în așa fel încât uita să mănânce, să doarmă sau să se mai îngrijească. Văzând acest lucru, elevii lui au început să fie îngrijorați de starea lui de sănătate.

Văzându-l pe maestrul lor cufundat în gânduri zi după zi, discipolii lui și-au spus „Trupul lui nespălat cu siguranță se va îmbolnăvi", așa încât l-au târât până la baia publică.

Discipolii l-au frecat bine. Din întâmplare, Arhimede s-a lăsat cu totul în cada de baie. Iar apa a dat pe dinafară... Astfel a făcut el descoperirea.

„Asta este!". Arhimede a țâșnit din cadă, i-a ignorat pe discipoli care îl implorau să rămână și a luat-o la fugă pe străzile Siracuzei, gol pușcă. Alergând spre casă, el tot striga „Evrika! Evrika!" În limba greacă evrika înseamnă „Am descoperit". Acest termen este încă larg răspândit și folosit în Europa, Rusia și America atunci când se anunță o nouă descoperire sau invenție.

Apa care a curs pe dinafară din cadă a avut exact același volum ca și corpul lui. Acesta este exact principiul excluziunii pe care l-a descope-

Arhimede, adâncit în gânduri. Când făcea descoperiri, se asigura că efectuează experimente și că le pune în practică, ceea ce a dus la nașterea multora dintre marile sale invenții.

rit Arhimede. El a umplut imediat un vas cu apă, a pus coroana în apă pentru a-i stabili volumul și a făcut același lucru cu aurul pur, ce avea aceeași masă. Calculele sale au arătat că volumul de aur pur era un pic mai mic decât volumul coroanei, ceea ce însemna că în aurul coroanei fusese amestecat un material cu masă mai mică pentru a fabrica coroana, ceea ce a scos afară un volum mai mare de apă.

Prin urmare, a fost clar că în aur fusese amestecat argint, iar bijutierul se făcea vinovat de înșelarea regelui.

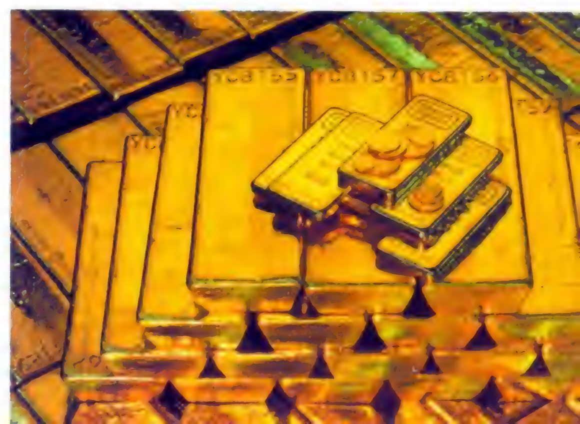
Raportul dintre aur și argint

Știm că în coroana regelui Hieron al II-lea a fost amestecat argint în aur, însă povestea ne spune și mai multe: o metodă pentru a calcula raportul dintre conținutul de aur și cel de argint din coroană.


LIBER DECIMVS CLXV.

▲ Fragment din lucrarea arhitectului Vitrivius „De Architectura". Lucrarea prezintă descoperirea scufundării corpurilor de către Arhimede, în 9 volume.

▼ Arhimede, conștient de diferența de densitate dintre argint și aur, a putut calcula procentul fiecărui metal din care era făcută coroana regelui.



Putem introduce bucăți de aur și de argint care cântăresc tot atât cât coroana, precum și coroana însăși în trei vase diferite cu apă. Să notăm volumul de apă înlocuit de fiecare din acestea cu V, V1 și V2. Știind că în coroană există ceva argint, masa coroanei (M) este egală cu masa argintului (M1) adăugată la cea a aurului (M2). $M = M1 + M2$.

Volumul de apă înlocuit de aurul din coroană este $M1/M \times V1$, iar volumul de apă înlocuit de argintul din coroană este $M2/M \times V2$. Astfel încât cantitatea totală de apă înlocuită de coroană este suma ambelor ecuații de mai sus: $V = (M1/M \times V1) + (M2/M + V2)$.

Acum haideți să dezvoltăm această ecuație. Știm că $M = M1 + M2$, astfel încât putem înmulți partea din stânga cu M și partea din dreapta cu $M1 + M2$. Obținem $[M1 \times V1 + M2 \times V2 = V\,(M1 + M2)]$, pe care putem s-o dezvoltăm în continuare pentru a obține $[M1 \times (V - V1) = M2 \times (V2 - V)]$. Rezultă deci că $[M1 : M2 = (V2 - V) : (V - V1)]$. Cunoscând valorile lui V, V1 și V2, obținem raportul dintre aur și argint în coroană.

Luată ca atare, această descoperire nu este deosebit de utilă. Arhimede a dezvoltat acest principiu în lucrarea sa intitulată „Despre corpurile plutitoare". În acest volum, el declară că „motivul pentru care solidele par mai ușoare atunci când se introduc într-un lichid este acela că lichidul exercită o forță ascendentă asupra solidului". Această forță ascendentă este cunoscută drept flotabilitate, iar mărimea ei este egală cu masa lichidului dislocat de solid. Acest principiu este acum cunoscut drept principiul lui Arhimede.

Acest principiu le pare cam simplu celor care trăiesc în timpurile moderne, însă acest concept, conform căruia, forța ascensională nu este creată de solid, ci de lichidul înconjurător a fost revoluționar la timpul său.



▲ Stilul lui Arhimede de a-și pune în practică ideile i-a deranjat mult pe alți învățați greci ai timpului.

Valabilitatea anecdotei despre coroană

Arhimede a rezolvat strălucit problema regelui Hieron al II-lea și apoi a făcut multe descoperiri despre flotabilitate, însă în ce măsură este exactă această anecdotă repovestită de Vitrivius în lucrarea sa „Despre arhitectură" încă nu se știe. Unii spun că Arhimede studiase deja flotabilitatea pe când se gândea la o soluție pentru problema regelui. Cu toate acestea, este de netăgăduit că discernământul său singular și profunda sa perspicacitate au fost esențiale atunci când s-a făcut această descoperire.

Putem deduce din această anecdotă că Arhimede era capabil să folosească logica inductivă într-un mod foarte asemănător cu acela al matematicienilor moderni pentru a traduce rezultatele experimentelor și experiențelor sale în teorii. Putem înțelege teoriile sale despre flotabilitate răsfoind pur și simplu volumul său „Despre corpurile plutitoare", însă nu trebuie să uităm modul cum acest bărbat, care nu dormea și nu mânca din cauza obsesiilor sale de studiu și care alerga pe-afară nud după ce făcuse o descoperire revoluționară ne-a afectat viața la peste 2000 de ani distanță.

▼ Tablou care îl descrie pe Arhimede efectuând un experiment în fața regelui Hieron al II-lea.

CĂUTAREA OPERELOR PIERDUTE, DESCOPERIREA ISTORICĂ A LUI HEIBERG

Opere ascunse în volume de religie

Avem informații despre cercetările și descoperirile lui Arhimede parțial prin exemplare din propriile sale lucrări. Savantul care a dedicat cele mai mari strădanii descoperirii și păstrării acestor lucrări este danezul J.L. Heiberg. Istoric și cercetător al matematicii grecești, Heiberg a descoperit unele documente istorice extrem de prețioase.

Heiberg a început să fie interesat de Arhimede pe când era foarte tânăr, iar în 1881 a publicat o lucrare în 3 volume intitulată „Operele complete ale lui Arhimede", pe baza unei serii de manuscrise pe care le obținuse. Principala sa descoperire a făcut-o atunci când căuta mai multe lucrări originale ale lui Arhimede pentru a revizui un volum deja editat despre acesta.

În vara anului 1906, Heiberg a descoperit o carte religioasă deosebită în biblioteca constantinopolitană din mănăstirea El Salem. Ceea ce i-a atras atenția nu a fost conținutul cărții, ci mai degrabă pergamentul pe care era scrisă. Datând din Evul Mediu, acest gen de pergament era extrem de prețios astfel încât oamenii îl refoloseau de multe ori ștergând scrierile anterioare. Acest tip de pergament reutilizabil își trage numele de „palimpsest" de la termenul grecesc pentru „a curăța" și era deseori folosit în mănăstiri pentru a copia textele scripturistice. Heiberg a prevăzut că unele dintre lucrările lui Arhimede se păstraseră datorită unora dintre aceste pergamente vechi.



▲ Pergamentul s-a folosit cu precădere în Evul Mediu.

Alegând un astfel de palimpsest la biblioteca constantinopolitană, el a observat că are niște pete neobișnuite. Cu siguranță acest palimpsest fusese folosit în secolul al X-lea pentru a copia unele dintre lucrările lui Arhimede. Heiberg a rămas stupefiat când și-a dat seama că el ținea în mână manuscrisele intitulate „Despre spirale", „Despre sfere și cilindri", „Despre corpurile plutitoare" etc., scrise cu caligrafia matematicianului cu care deja se familiarizase.

Dintre multele opere descoperite de Heiberg, „Metoda" este cea considerată acum drept cea mai importantă. Conținutul altor documente era deja cunoscut, însă „Metoda", o scrisoare pe care Arhimede i-a trimis-o lui Eratostene, fusese considerată distrusă. Această descoperire a contribuit mult la studierea operelor lui Arhimede.

În lucrarea „Metoda", Arhimede scrie că „este mai ușor să oferim dovada când am dobândit, prin metodă, unele cunoștințe despre probleme, decât să o găsești fără nici o cunoștință anterioară". Arhimede explica faptul că el descoperise soluția la o problemă de matematică, folosind mecanica.

În continuare, el spune că „problemele trebuia să fie dovedite după aceea prin geometrie, deoarece cercetarea lor prin metoda menționată nu a oferit o probă reală".

Această descoperire ne oferă date despre metoda de raționare a lui Arhimede, care arată că în acea perioadă când matematica era considerată o știință pur abstractă, el era conștient de faptul că matematicile aplicate au utilizare dincolo de teoria pură.

▼ Manuscrisul lui Arhimede descoperit de Heiberg. Această lucrare, scrisă în original în dialectul dorian, a fost transcrisă pe pergament în secolul al X-lea. Această carte s-a vândut în anul 1998, la o licitație, pentru 2 milioane de dolari.



Descifrarea documentelor ascunse

Heiberg a putut să citească o parte din documentele ascunse pe care le-a descoperit, folosind lumina naturală a zilei și o lupă. Aceste lucrări au fost puse la dispoziția publicului, însă rămâne încă de descifrat documentul în integralitatea sa. Cu ajutorul tehnologiilor moderne de restaurare, există șansa ca restul lucrărilor sale să schimbe istoria matematicii. Actualmente, mai multe echipe de cercetători încearcă să descifreze lucrarea, folosind tehnologii de ultimă oră.

Este foarte greu să înțelegem cu exactitate cum au fost reciclate pergamentele folosite pentru a transcrie lucrarea lui Arhimede. Cerneala de pe lucrarea originală a fost mai întâi îndepărtată, apoi foile au fost tăiate pe jumătate, rotite cu 90 de grade și reutilizate. Aceste manuscrise au supraviețuit mai mult de 900 de ani datorită acestui proces complicat. Manuscrisele sunt acum foarte deteriorate și nu pot fi recuperate fără folosirea energiei radiante și a razelor ultraviolete. Actualmente pentru a recupera documentele cercetătorii încearcă să utilizeze aparate fotografice digitale de înaltă rezoluție în cadrul unui proces cunoscut drept multi-imagistică, precum și echipamentele folosite de obicei la pacienții bolnavi de cancer.

Acei savanți axați pe întrebarea cum se derula procesul de gândire al lui Arhimede sunt, așa cum era și el, obsedați de propriile lucrări de cercetare.

Alți savanți care și-au depășit generația

În timpul vieții, Arhimede a avut mulți prieteni, dar și discipoli. Aceștia fie că s-au folosit de opera lui pentru a realiza propriile descoperiri, fie au avut un suflet de cercetător, asemeni lui.

Cel ce a elucidat situația rivalului „sabiei romane"

Plutarh (46-120 d.Ch.)



Dacă n-ar fi existat Plutarh, probabil că nu am fi aflat nimic despre viața lui Arhimede, ci doar rezultatele studiilor sale. Sursa de informații cea mai folosită cu privire la viața lui Arhimede este volumul lui Plutarh, intitulat „Vieți paralele". În mod interesant, în acest volum, care conține 23 biografii pereche și 4 nepereche, numele lui Arhimede apare de mai multe ori, începând cu istorisirea atacului Generalului Marcellus (sabia romană) asupra Siracuzei, din timpul celui de-al Doilea Război Punic. Cea mai mare parte a istorisirii se referă la bătălia dintre armata romană, sub conducerea lui Marcellus, și orașul Siracuza, apărat de armele lui Arhimede. În această anecdotă, Plutarh repovestește mai multe episoade detaliate din viața lui Arhimede.

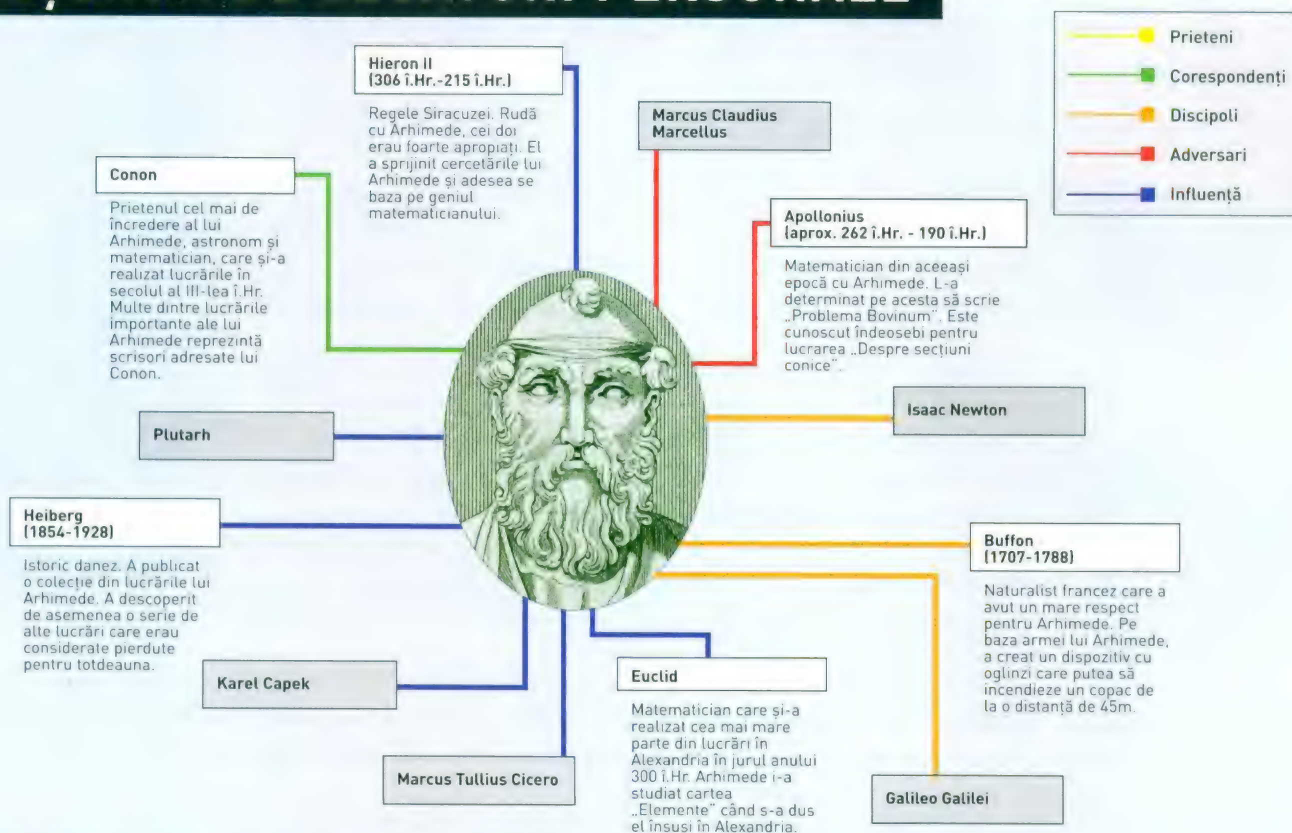
Plutarh s-a născut într-o familie numeroasă, din Caeronea, în regiunea Boeoția din Grecia, în anul 46. Se știu prea puține despre familia lui, exceptând faptul că a avut doi frați. El a scris biografiile multor personalități, însă puținul pe care îl știm despre viața lui provine din Suda, o enciclopedie despre Grecia antică, scrisă în secolul al X-lea.

În anul 66, Plutarh s-a mutat la Atena pentru a studia științele naturale, medicina, filozofia și altele. După aceea, el a călătorit prin Grecia, prin Orientul Mijlociu și Egipt. După ce s-a întors la Caeronea pentru a-și continua studiile, Plutarh a avut o viață foarte fericită, căsătorindu-se în anul 68 și având cinci copii. Și-a petrecut o mare parte din viață scriind două dintre cele mai cunoscute opere ale sale, „Vieți paralele" și „Moralia".

Opera lui Plutarh a avut o influență uriașă asupra scriitorilor de mai târziu, printre care William Shakespeare, poetul Ben Johnson, autorul irlandez Jonathan Swift și maestrul literaturii germane, Goethe. În piesele sale, Shakespeare a utilizat ca referință mai multe pagini din „Vieți paralele".

Unul dintre motivele pentru care Plutarh a fascinat atât de mulți oameni a fost acela că a trăit într-o vreme când interesul oamenilor pentru religie și filozofie începea să scadă, și asta a făcut din el unul dintre puținii intelectuali ai epocii. Plutarh, fascinat de moralitatea oamenilor și făcând mari eforturi pentru a-i ajuta pe alții să ducă o viață morală, a murit în anul 120 d.Ch.

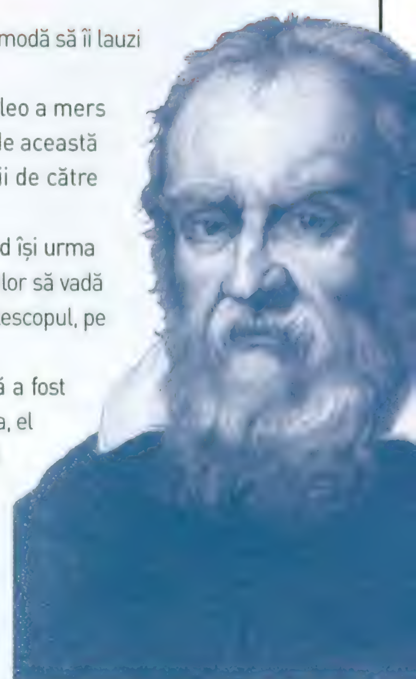
REȚEAUA DE LEGĂTURI PERSONALE



▲ Personalitățile din casetele pe fundal gri sunt prezentate în detaliu în acest articol

Părintele fizicii moderne care iubea modul antic de gândire

Galileo Galilei (1564-1642)



„Dacă Arhimede n-ar fi existat, eu n-aș fi fost capabil de nici o realizare", a spus Galileo. El nu a spus asta fiindcă era la modă să îi lauzi pe vechii greci în timpul Renașterii. Galileo n-a încetat toată viața sa să-l venereze pe Arhimede.

Galileo s-a născut la Pisa, Italia, în anul 1564. Născut într-o familie de negustori pasionați de muzică, Galileo a mers la Universitatea din Pisa pentru a studia medicina conform dorinței tatălui său, însă nu se simțea deloc atras de această disciplină. Pe când venea acasă în timpul vacanțelor, ochii i-au fost deschiși asupra lumii matematicii și fizicii de către un prieten de familie.

El a hotărât să renunțe la universitate și să se dedice studiului matematicii și fizicii. Într-o zi din anul 1606, pe când își urma studiile ca profesor la universitate, el a auzit vestea că în Olanda a fost inventat un instrument, care permitea utilizatorilor să vadă obiecte aflate la depărtare, introducând o lentilă într-un tub. După 6 luni de concentrare incredibilă, Galileo a inventat telescopul, pe care apoi l-a îndreptat spre cer pentru a observa fenomenele celeste.

Datorită observațiilor pe care le făcuse grație invenției sale, el a susținut teoria heliocentrică a lui Copernic, însă a fost obligat să apară în fața justiției de două ori, adus de biserică, care avea obiecții puternice față de opiniile sale. După aceea, el a fost atent să nu se mai angajeze în cercetări care să îl facă subiectul controverselor. Și-a petrecut ultimii ani din viață într-o stare de orbire parțială și a murit în 1642, înconjurat de discipoli.

Galileo, care a pronunțat faimoasele cuvinte „Și totuși se mișcă", a fost binecunoscut pentru descoperirile sale legate de inerție și de impulsul mecanic, și și-a exprimat teoriile prin formule care sunt acum des aplicate în mecanică. A fost un susținător al logicii și experimentelor, realizând multe în anii săi de cercetare înainte de a emite orice ipoteze. Este evident din modul său foarte asemănător lui Arhimede de a realiza cercetări că Galileo avea un mare respect pentru om.



Părintele ştiinţei moderne, care a transformat integralele în calcul diferenţial

Isaac Newton (1642-1726)

Se spune că dacă Isaac Newton şi Arhimede, doi din cei trei mari matematicieni ai istoriei, ar fi trăit în acelaşi timp ar fi putut să se înţeleagă perfect unul pe altul. Aflaţi la o distanţă de 1800 de ani, cei doi sunt legaţi prin studiul matematicii moderne.

Newton s-a născut în anul 1642, la Woolsthorpe, un oraş din estul Angliei. Tatăl lui a murit înainte ca el să se nască, iar mama lui s-a recăsătorit şi a plecat de acasă, astfel încât Newton a fost crescut de bunici. Probabil că din acest motiv, tânărul Isaac era un copil foarte introvertit care nu îndrăgea şcoala, dar înainte să împlinească 18 ani era sigur că era foarte dotat pentru matematică. A mers la Trinity College de la Universitatea Cambridge, unde şi-a petrecut mare parte din timp studiind matematica şi ştiinţele naturale. După 9 ani de studiu a devenit profesor la Cambridge.

În studiile sale de optică, Newton a descoperit că lumina nu era compusă doar dintr-o culoare, ci conţinea mai degrabă un spectru larg, de diverse nuanţe. De asemenea, în matematică, el a folosit metoda exhaustivă a lui Arhimede, pentru a elabora formule cu care să calculeze aria unei suprafeţe înconjurată de două curbe. Cam în acelaşi timp, matematicianul german Wilhelm Leibniz a descoperit aceeaşi metodă, care acum se numeşte calcul diferenţial.

Când un măr a căzut din pom în capul său, Newton a descoperit legea gravitaţiei universale, considerată de mulţi a fi cea mai mare descoperire a sa, indiferent de faptul că pentru o vreme a neglijat să facă alte cercetări pe această temă deoarece nu a putut să-şi dovedească teoria. După aproximativ 20 de ani, a putut în sfârşit să aducă în concordanţă natura şi teoria şi şi-a publicat faimoasa lucrare „Principia" în 1687, care conturează rezultatele cercetărilor sale.

La vârsta de 50 de ani, împovărat de o tulburare mentală, Newton şi-a pierdut interesul pentru ştiinţă şi s-a retras din mediul academic. După aceea a lucrat ca gardian la Monetăria regală şi şi-a dedicat o mare parte din timp studiului religiilor şi alchimiei, până când a murit, în 1727, la vârsta de 84 de ani. Înmormântarea sa e demnă de un rege.



Autorul care a apelat la vechii savanţi pentru a ajuta rezolvarea problemelor sociale moderne

Karel Capek (1890-1938)

„Povestea lui Arhimede este de fapt puţin înşelătoare. El nu era deloc un savant distrat care nu se interesa de cele ce se petreceau în jurul lui". Karel Capek a fost un scriitor care vorbea cu pasiune despre viaţa lui Arhimede.

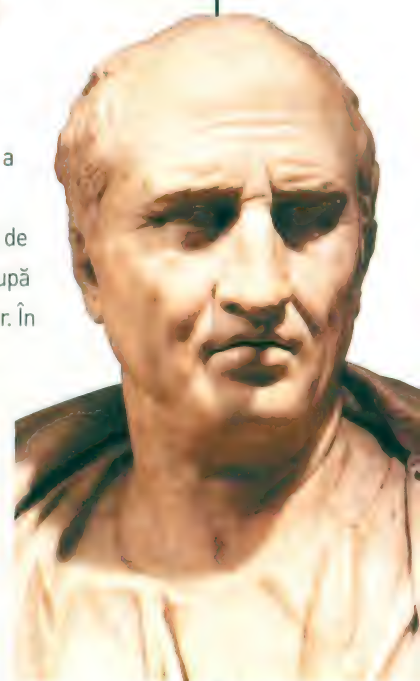
Kapek, născut în 1890, în provincia de nord-vest Boemia, Germania, a studiat filozofia la universitate şi şi-a luat doctoratul. Operele sale sunt împărţite în trei perioade. A publicat multe nuvele înaintea împlinirii vârstei de 30 de ani, în perioada când locuia împreună cu fratele său Josef, care, ulterior, a devenit actor. Până la vârsta de 42 de ani, a adoptat un stil mai jurnalistic, scriind relatări din călătoriile şi experienţele sale multiple. Lucrarea sa „R.U.R.", publicată în timpul vieţii a dobândit faimă mai ales pentru că a fost prima care a folosit termenul, acum comun, de „robot".

În ultima perioadă, Capek, devenit între timp un scriitor consacrat, a scris mai multe volume care denunţau dictaturile. Pe când lucra în departamentul editorialistic al „Ziarului popular", el a scris un articol pe care l-a intitulat „Moartea lui Arhimede".

El l-a descris pe Arhimede drept „un adevărat luptător" şi a continuat cu istorisirea întâlnirii acestuia cu Lucius, un ofiţer roman educat, care ţinea foarte mult la onoare. Lucius a încercat să-l convingă pe Arhimede să lucreze la Roma, vorbind cu mândrie despre grandoarea Imperiului Roman. Arhimede i-a răspuns că acasă la el, în Siracuza, există ceva mult mai important şi mai substanţial decât putea să-i ofere marele imperiu. Conversaţia lor, ajunsă într-un punct mort, s-a încheiat cu exclamaţia lui Arhimede „Nu-mi deranja cercurile!" În „Moartea lui Arhimede", acţiunea se desfăşoară în Grecia antică, însă acest articol critică de fapt cu virulenţă ascensiunea nazismului şi încearcă să găsească o soluţie de abordare a autocraţiei şi imperialismului. „Moartea lui Arhimede" a fost publicată în anul 1938. Capek a murit în acelaşi an, de Crăciun, la câteva săptămâni după ce naziştii invadaseră Republica Cehă.

Oratorul care a descoperit piatra de mormânt gravată cu teorema geniului matematic

Marcus Tullius Cicero (106-43 î.Hr.)



Marcus Tullius Cicero a fost cel mai mare orator al Romei și politician. El ne-a lăsat multe scrieri și, de asemenea, a fost cel care a descoperit mormântul lui Arhimede.

Cicero s-a născut în anul 106 î.Hr., fiind fiul cel mare al unei familii de latifundiari din orașul Arpinum, la sud de Roma. Hotărât să devină politician într-o zi, el a pornit spre Roma în 80 î.Hr. pentru a studia dreptul. În anul 75 î.Hr., după ce și-a terminat studiile și s-a căsătorit, el a realizat unele lucrări pentru administrația financiară și a devenit senator. În cadrul unei misiuni în Sicilia, ca reprezentant al administrației financiare, el a descoperit mormântul lui Arhimede.

În lucrarea sa „Chestiuni dezbătute la Tusculum", a notat despre această descoperire că „Locuitorii din Siracuza nu știau că în orașul lor există așa ceva. De fapt, ei chiar negau existența sa". El afirmă cum „a fost extrem de surprins că acest foarte faimos oraș grec, atât de cunoscut pentru universitățile sale nu avea cunoștință de existența mormântului unui geniu dintre cei mai faimoși".

Cicero avea un mare respect pentru Arhimede, datorită faptului că acesta descoperise forma Pământului. El a fost uimit cât era de sofisticat acesta și se spune că uimirea pe care a resimțit-o când a văzut pentru prima dată globul nu l-a mai părăsit niciodată. Apoi, amintindu-și că piatra funerară a lui Arhimede era gravată cu o diagramă a unei sfere și a unui cilindru, a pornit spre Sicilia în căutarea acestora. Se spune că Cicero a restaurat mormântul deteriorat al lui Arhimede, însă amplasamentul acestuia a rămas necunoscut până în zilele noastre.

În anul 69 î.Hr. a devenit examinator, după trei ani jurist, iar după alți trei ani magistrat, poziția cea mai înaltă în guvernul roman. Susținător ferm al republicii, Cicero a criticat metoda imperialistă a lui Cezar și a susținut un atentat la viața acestuia, care a eșuat. A fost condamnat la moarte pentru presupusa sa participare la asasinarea lui Cezar și a fost executat de Marc Antoniu în anul 43 î.Hr.

Comandantul roman care a lăudat armele ciudate folosite de dușman

Marcus Claudius Marcellus (270 î.Hr. – 208 î.Hr.)



Marcellus, marele comandant roman, s-a născut în anul 270 î.Hr. Numele său înseamnă „copilul lui Marte, zeul războiului", așa încât se poate spune că i-a fost menit să devină general încă din ziua în care s-a născut. El era de asemenea un mare admirator al culturii grecești, și avea mult respect pentru savanții greci.

În tinerețe, se spune că Marcellus a luptat în timpul Primului Război Punic. După ce și-a salvat fratele încolțit de către dușmani, Marcellus a fost răsplătit de armata romană cu o coroană și alte daruri.

Marcellus a fost ales magistrat de cinci ori în timpul vieții, prima dată fiind în timpul Războiului Galic. Această campanie militară, începută în anul 225 î.Hr. nu prea progresa, dar Marcellus a ieșit victorios dintr-o luptă corp la corp cu comandantul galez, punând definitiv capăt războiului. Prăzile de război pe care le-a câștigat în urma acestei bătălii au fost împărțite în Imperiul Roman. Se spune că Hieron al II-lea, care sprijinise Roma împotriva Cartaginei la vremea respectivă, ar fi primit o parte din această recompensă.

Cu toate acestea, în timpul celui de-al doilea Război Punic, între Roma și Siracuza s-a declanșat un război, într-un conflict care poate fi asemănat cu cel dintre Marcellus versus Arhimede. Forțat în mod repetat să bată în retragere de către puterea armelor lui Arhimede, Marcellus a căpătat un respect deosebit pentru bătrânul om de știință, rugându-și soldații să-l trateze respectuos odată ce vor fi reușit să intre în oraș. Ordinele nu i-au fost urmate, iar Arhimede a fost ucis de către un soldat roman, spre mare tristețe a lui Marcellus, dar, respectând dorințele matematicianului, a pus să se graveze pe piatra de mormânt a lui Arhimede schema sferei și a cilindrului.

În anii următori, a condus Roma în bătălii împotriva generalului dușman Hannibal, dar a fost ucis în război în orașul Venutiae în anul 208 I.H.

Oamenii de ştiinţă au avut parte de o Renaştere după Epoca Întunecată

Principiile sale, dispozitivele sale, determinarea sa – chiar dacă i-ar fi plăcut sau nu, Arhimede ni le-a lăsat moştenire de cunoaştere, extinzându-se într-o multitudine de subiecte. Acoperit de un val cultural ulterior morţii sale, sufletul lui Arhimede nu avea să vadă lumina zilei până la sosirea oamenilor de ştiinţă moderni. Realizările în matematică şi invenţiile sale au căpătat multe forme diferite, iar sufletul său a revenit pentru a reaminti lumii de acest om legendar.

Suflet călător

„POȚI SĂ-MI IEI TRUPUL, ÎNSĂ SUFLETUL ÎMI APARȚINE."

Arhimede a spus aceste cuvinte cu ultima suflare, demonstrând devoțiunea pentru munca sa. Probabil avea încă o mulțime de idei pe care dorea să le vadă aducând roade.

Prin puterea ideilor și a invențiilor sale, Arhimede a depășit granițele lumii matematicii în care se născuse, fiind numit adeseori adevăratul om de știință al grecilor. În ciuda faptului că se născuse într-o epocă în care matematica grecească se afla la apogeu, Arhimede a știut să o ducă mai departe cu un pas. Dacă Arhimede ar fi avut un urmaș, matematica grecească ar fi intrat cu siguranță într-o perioadă a descoperirilor revoluționare.

Cu toate acestea, sămânța plantată de Arhimede nu a avut niciodată șansa reală să crească. Oamenii greci de știință i-au urmat mai degrabă pe matematicienii de factură mai ortodoxă precum Euclid, Platon și Aristotel, petrecându-și viața în studiul principiilor obscure ale matematicii. Nefiind în stare să-și găsească un urmaș demn, sufletul lui Arhimede a rătăcit ani în șir.

După moartea lui Arhimede, Roma a cucerit Cartagina, apoi Grecia și Egiptul, unificând toate teritoriile în jurul Mării Mediterane. În anul 27 î.Hr., fiul adoptiv al lui Cezar, Octavius, a preluat tronul (sub numele de Împăratul Augustus I), iar 200 de ani de pace au urmat în Imperiul Roman.

▾ Hagia Sofia, din Constantinopol (astăzi Istanbul), capitala Imperiului Roman de Răsărit. A fost construită ca centru al Bisericii Ortodoxe Grecești.



Ulterior, Roma a fost împărțită în regiunile de Răsărit și Apus, regiunea mediteraneană intrând în uitare, capitala culturală a lumii mutându-se efectiv în lumea islamică. Perioada de timp dintre căderea Imperiului Roman și renașterea artelor din perioada Renașterii în secolul al XIV-lea este cunoscută drept Epoca Întunecată sau Evul Mediu.

În acele timpuri, când oamenii acordau întâietate textelor religioase în fața lucrărilor academice, multe dintre manuscrisele lucrărilor lui Arhimede au fost reciclate sau folosite pentru copierea de scrieri religioase. În Evul Mediu, biserica benedictină dintre anii 480 până în 543 precum și bizantinii și sarazinii din Arabia sunt puținele societăți care au continuat vechea cultură grecească. Mulțumită lor, lucrările lui Arhimede au supraviețuit măcar parțial Evului Mediu și au putut vedea lumina zilei în timpul Renașterii.



O mentalitate modernă în timpuri străvechi

Sufletul călător al lui Arhimede își găsește, în sfârșit, un urmaș, în secolul al XVII-lea. La fel ca Arhimede, și acesta a fost unul dintre cei trei mari matematicieni ai lumii: Isaac Newton. Newton, bazându-se pe cunoștințele grecilor antici și pe intelectul său excepțional, a deschis poarta matematicilor moderne. Matematicienii greci antici, faimoși doar în țara lor, erau acum expuși lumii.

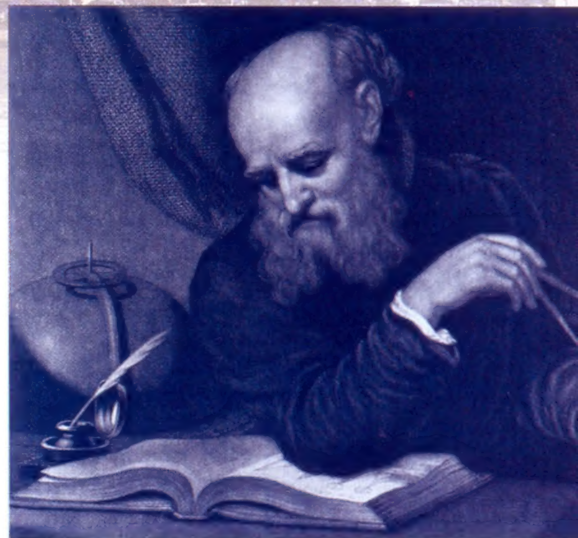
Născut în Anglia, Newton a urmărit descoperirea lui Arhimede a integralelor și a inventat calculul diferențial. Cam în aceeași perioadă, matematicianul german Libniz făcea aceeași descoperire. Calculul modern ia naștere din descoperirile acestor două genii ale matematicii.

Pentru cei care înțeleg calculul diferențial, metoda lui Arhimede ținea mai degrabă de sfera virtualului, deoarece se folosea de procesul plictisitor de a „defalca un obiect în bucățele extrem de mici și a le aduna înapoi." Pe de altă parte, Newton, prin invenția personală a integralei, a putut să pună în practică această teorie, calculând aria de dedesubtul unei curbe. A trebuit să treacă mai bine de 2000 de ani pentru ca Newton și Leibniz să elaboreze pe marginea ideilor lui Arhimede, despre care se spune că a avut o mentalitate modernă în timpuri antice.

Folosind principiul integrării, Arhimede a descoperit numărul Pi, a cărui valoare a fost studiată mai îndeaproape de către matematicienii moderni. În 1882, matematicianul german Lindeman a demonstrat că Pi este un număr infinit. Mai târziu, s-au folosit aparate pentru a măsura valoarea lui Pi, inițial cu computere rudimentare, în 1949, iar astăzi, cu computere sofisticate. Valoarea lui Pi a fost aproximată cu miliarde de decimale. Cercetarea asupra acestui număr începută de Arhimede cu atâția ani în urmă este încă în desfășurare în zilele noastre.

O altă necunoscută de-a lui Arhimede care a primit răspuns de la un computer modern este „Problema Bovinum" („Problema taurilor"). Înfuriat de către critica lui Apollonius adresată muncii sale, Arhimede a fabricat o problemă prin implicarea numerelor prime. Matematicienii vremii au pornit la rezolvarea problemei, dar abia 2000 de ani mai târziu s-a găsit soluția.

În sfârșit, în 1880, matematicianul german Amthor a descoperit cea mai mică soluție posibilă a problemei, un număr cu 206.545 de zecimale, începând cu 776. O sută de ani mai târziu, în 1981, folosind puterea instrumentelor de calcul, s-au descoperit toate soluțiile posibile ale problemei.



▲ Părintele științei moderne, Isaac Newton. Cuvintele sale „Nicio mare descoperire nu s-a făcut vreodată fără o prezumție îndrăzneață" au fost probabil pronunțate pe baza descoperirilor lui Arhimede.

▼ Galileo Galilei, unul dintre cei mai mari admiratori ai lui Arhimede. Interesul său pentru mecanică își are rădăcinile în opera lui Arhimede.



Viitorul invențiilor sale

Pe lângă cercetare, Arhimede a avut mai multe invenții practice, care continuă să aibă efect asupra vieții noastre cotidiene.

Pompa elicoidală descoperită prin studiul spiralelor a fost folosită ca dispozitiv pentru irigații în Delta Nilului în vremuri antice. Aceeași pompă a fost utilizată și în timpul perioadei Edo în Japonia, în Sado Kanayama, fiind folosită încă și în zilele noastre pe fluviul Nil. De asemenea, în Evul Mediu în Olanda, același dispozitiv era folosit în conjuncție cu o roată de irigație, scutind necesitatea omului de a o opera. În zilele noastre, pompa elicoidală este folosită încă împreună cu compresoare în multe dispozitive, precum betonierele.

Oglinzile concave folosite de Siracuza în timpul celui de-al Doilea Război Punic, pentru concentrarea luminii solare asupra dușmanilor, producând incendii în jurul acestora au fost elaborate pe baza lucrărilor despre parabole ale lui Arhimede. În zilele noastre, probabil că oricine a încercat să ardă o bucată de hârtie cu ajutorul unei lupe. Pentru aceasta se folosește principiul punctelor focale, descoperit de Arhimede și care este larg folosit la antenele parabolice și la telescoape.

De asemenea, conceptul concentrării energiei solare se găsește în literatură și filmele de factură științifico-fantastică, sub formă de unde laser și alte arme. Conceptul este folosit în mod pașnic și în procedurile medicale și chirurgicale care implică laserul.

Galileo foloseşte munca lui Arhimede

Arhimede nu ne-a lăsat doar lucrările sale în matematică și mecanică. Ideile lui au fost larg folosite de către bunicul fizicii moderne, Galileo.

În lucrarea sa „Cvadratura parabolei", Arhimede spune: „inițial, problemele trebuie rezolvate folosind mecanica, apoi demonstrate folosind geometria." Într-o epocă în care Platon spunea că "singurele instrumente care pot fi folosite în demonstrația matematică sunt linia și compasul", utilizarea mecanicii pentru demonstrarea teoriilor nu prezenta încredere. Astfel, se observă mentalitatea modernă a lui Arhimede în dorința sa de a conduce experimente fizice pentru demonstrarea teoriilor sale. Galileo era angajat în a uni lumea fizicii cu cea a altor subiecte academice, pe baza ideilor lui Arhimede.

Galileo a știut să combată teoria lui Aristotel și anume că „viteza corpurilor în cădere depinde de masa lor" prin faptul că a lăsat să cadă din turnul înclinat din Pisa o ghiulea de lemn și alta din fier, observând faptul că ambele lovesc



▲ Turnul Înclinat din Pisa, de unde Galileo a lăsat să cadă două corpuri solide cu mase diferite.

Antene de satelit interceptând undele radio emise de corpurile cerești. Aceste antene au fost inventate într-o curte din Grotte River, SUA.





▲ Chirurgia cu laser care folosește raze concentrate de lumină artificială. Adeseori utilizată pentru piele, dinți, ochi sau nas.



◂ Camion cu ciment, folosind o versiune modificată a pompei elicoidale, pe care Arhimede a inventat-o la o vârstă fragedă.

solul exact în același timp. De asemenea, are meritul de a fi inventat noțiunea de rezistență a aerului. Galileo și-a găsit răspunsurile nu prin lucrări academice ezoterice, ci prin executarea de experimente și investigații proprii. Cu siguranță, este o tehnică învățată de la Arhimede. De asemenea, ca și Arhimede, influența sa a depășit zona fizicii; printre multe alte subiecte, a adus mai multe contribuții în studiul astronomiei și matematicii.

Iluminarea următoarelor generații

Născut într-o lume în care se studia numai matematica pură, Arhimede cocheta cu matematica practică, fizica, mecanica, hidraulica, astronomia etc. Realizările sale sunt atât de diverse încât este greu de imaginat că toate proveneau de la același om.

Cu toate acestea, Arhimede a fost grijuliu și nu a lăsat nicio urmă a lucrărilor pe care le-a făcut în afara matematicii de teamă că succesorii ori colegii de breaslă ar putea să-i descopere infidelitatea. Cu siguranță, ar fi fost extrem de mândru dacă ar fi știut despre medalia Field.

Medalia Field este echivalentul premiului Nobel în matematică. Nu există un premiu Nobel pentru matematică, așadar, matematicianul canadian John Charles Fields a decis să acorde o medalie, o dată la patru ani, persoanei sub 40 de ani care a adus cea mai mare contribuție acestui domeniu. Chipul gravat pe această medalie prestigioasă nu este cel al lui Fields, ci al lui Arhimede, demonstrând cât de mult matematicienii moderni apreciază realizările geniului antic grec.

Arhimede a făcut multe descoperiri și invenții epocale prin sensul său creativ atât de variat. O somitate intelectuală a vremii, nu era în stare să domolească multitudinea de idei care-i clocoteau în minte. Moștenirea sa a supraviețuit Evului Mediu pentru a lumina mințile oamenilor Renașterii.

În manualele noastre de matematică, în instrumentele pe care le folosim zilnic, pe cerul nopții, într-un prieten absorbit în studiu vedem dovada existenței lui Arhimede. Realizările lui Arhimede nu țin de trecut; ele sunt încă vii în prezent, luminându-ne viața de zi cu zi.

▾ Copii învățând matematică pe computere. Cele mai multe operații matematice se calculează acum de către computere, dar atât timp cât noi descoperiri au loc încă, moștenirea lui Arhimede continuă să existe



100 DE PERSONALITĂȚI

Oameni care au schimbat destinul lumii



ARHIMEDE



DeAGOSTINI